

HELADO PARA PERROS
POSTRE PARA MASCOTAS: DESARROLLADO BAJO LOS PARÁMETROS
ACTUALES DE NUTRICIÓN Y PALATABILIDAD CANINA

Gabriel Oswaldo Alonso Cuéllar

Médico Veterinario y Zootecnista

Jorge Eliecer Rodríguez Ordoñez

Ingeniero Agroindustrial

UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA
ESCUELA DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA
Bogotá, Mayo 2014

HELADO PARA PERROS
POSTRE PARA MASCOTAS: DESARROLLADO BAJO LOS PARÁMETROS
ACTUALES DE NUTRICIÓN Y PALATABILIDAD CANINA

Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en docencia e investigación
universitaria

Gabriel Oswaldo Alonso Cuéllar

Médico Veterinario y Zootecnista

Jorge Eliecer Rodríguez Ordoñez

Ingeniero Agroindustrial

Director

Ing. Hernando Camacho MSc

UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA
ESCUELA DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA
Bogotá, Mayo 2014

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	15
2. PLANTEAMIENTO DE LA PREGUNTA O PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y SU JUSTIFICACIÓN	17
2.1 Pregunta problema	23
3. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE	24
3.1 Marco Teórico	24
3.1.1 Breve reseña histórica del helado	24
3.1.2 Definición de helado cremoso	27
3.1.2.1 Proceso de producción de helado cremoso	27
3.1.3 Nutrición en Perros	28
3.1.4 Parámetros nutricionales del perro	30
3.1.4.1. Requerimientos energéticos diarios caninos	33
3.1.5 Palatabilidad	35
3.1.6 Alteraciones GI agudas con cuadro clínico evidente	36
3.1.6.1. Anorexia	37
3.1.6.2. Vómito	37
3.1.6.2. Diarrea	37
3.1.6.4. Flatulencia	38
3.1.6.5. Constipación – Tenesmo	38
3.2 Estado del arte	38
4. HIPÓTESIS	41

5. OBJETIVOS	42
5.1 Objetivo general	42
5.2 Objetivos específicos	42
6. METODOLOGÍA	43
6.1 Tipo de estudio	43
6.2 Técnicas y/o métodos para recolectar la información	43
6.3 Etapas o fases de la investigación	43
6.3.1 Fase documental	44
6.3.2 Fase de formulación	45
6.3.3 Fase de elaboración del producto	45
6.3.4 Fase experimental	46
6.4 Diagrama de flujo	48
6.5 Despliegue de objetivos	49
7. CRONOGRAMA	50
8. DISTRIBUCIÓN DE RESPONSABILIDADES	51
9. PRESUPUESTO	52
10. TRAYECTORIA Y CAPACIDAD DE LAS INSTITUCIONES	56
11. RESULTADOS Y/O PRODUCTOS ESPERADOS Y BENEFICIADOS	57
11.1 Relacionados con la Generación de Conocimiento	57
11.1.1 Generación de nuevo conocimiento	57
11.1.2 Dirigidos a la apropiación social del conocimiento	57
12. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INNOVACIÓN	59
13. IMPACTOS ESPERADOS	60

14. DECLARACIÓN SOBRE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO	61
15. DECLARACIÓN DE PERTINENCIA SOCIAL	62
16. DECLARACIÓN SOBRE EL APOORTE A LA EDUCACIÓN	63
17. RESULTADOS: DESARROLLO DEL HELADO	64
17.1 Requerimientos nutricionales	64
17.1.1 Determinación de los parámetros nutricionales actuales	68
17.2 Alimentos tipo bocado o premio	68
17.3 Aspectos legales de Importancia	69
17.4 Formulación	70
17.4.1 Ingredientes	71
17.4.2 Valores Mínimos Garantizados	71
17.5 Elaboración del producto	72
17.6 Análisis bromatológico	75
17.7 Análisis de inocuidad	77
17.8 Prueba de palatabilidad	78
17.9 Prueba de digestibilidad	81
18. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
18.1 Conclusiones	83
18.2 Recomendaciones	85
19. TRABAJOS FUTUROS Y PROYECCIÓN DE INVESTIGACIÓN	86
20. REFERENCIAS	87
21. TABLAS	94
22. FIGURAS	101

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1.** Proceso para la generación de un helado.
- Tabla 2.** Requerimiento energético diario de perros adultos
- Tabla 3.** Factores de Conversión Atwater modificados por AAFCO de acuerdo a la digestibilidad de las materias primas de alimentos para perros.
- Tabla 4.** Función de cada uno de los componentes de la mezcla.
- Tabla 5.** Análisis nutricionales de las formulaciones existentes y la cantidad de EM aportada por cada una
- Tabla 6.** Propuesta teórica de receta para la elaboración de helado
- Tabla 7.** Porciones y aportes teóricos del helado a desarrollar
- Tabla 8.** Listado y cantidad de ingredientes empleados por cada 1000 g de fórmula
- Tabla 9.** Verificación de la temperatura alcanzada en el refrigerador
- Tabla 10.** Análisis bromatológico
- Tabla 11.** Determinación real de la EM en el helado para perros
- Tabla 12.** Dosis por porción máximas recomendadas de helado por kg de peso en perros en mantenimiento. (Aporte energético máximo del 10% de las necesidades diarias).
- Tabla 13.** Características de los perros empleados en el experimento de palatabilidad.
- Tabla 14.** Contenido de cada taza
- Tabla 15.** Resultados pruebas de palatabilidad

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Preparación de helado en la antigua China. (Cultural China, 2007)
- Figura 2.** Primera heladera automática patentada por Nancy Jhonson en 1843. (Singh, 2012)
- Figura 3.** Primera compañía de venta de helados para perros en Londres, Inglaterra.
- Figura 4.** Frosty Paws de Nestlé Purina comercializado en los Estados Unidos.
- Figura 5.** Proceso de elaboración de helado para perros
- Figura 6.** Los seis nutrientes básicos.
- Figura 7.** Pesaje de los ingredientes
- Figura 8.** Monitoreo de la temperatura del agua
- Figura 9.** Homogenización de la muestra en la licuadora.
- Figura 10.** Disolución de la muestra
- Figura 11.** Verificación de la temperatura de la mezcla y adición de la aroma.
- Figura 12.** Maduración de la mezcla
- Figura 13.** Batidora con enfriamiento DeLonghi GM 6000
- Figura 14.** Colocación de la mezcla en la batidora
- Figura 15.** Batido y enfriamiento de 500 g de muestra
- Figura 16.** Porción tipo minicups de 4 g.
- Figura 17.** Porción tipo cono de 10 g
- Figura 18.** Porción tipo bocado de 4 g.
- Figura 19.** Producto final en porciones de 4 y 10 g.
- Figura 20.** Prueba preliminar antes de endurecer el producto.
- Figura 21.** Prueba de aceptabilidad y palatabilidad preliminar.

- Figura 22.** Animal que rechaza el helado por su consistencia y congelamiento elevado
- Figura 23.** Prueba de los dos tazones. Un tazón con helado de consumo humano (K) y otro tazón con el helado desarrollado en la investigación (S).
- Figura 24.** Bernés de la Montaña de 35 Kg y un año de edad en su segundo día de experimento.

Glosario de términos y siglas

AAFCO: Association of American Feed Control Officials

AAHA: American Animal Hospital Association

Ad libitum: a voluntad

Biofilia: afinidad por los seres vivos

DINK (Double incoming no kinds): fenómeno social en donde parejas con trabajos bien remunerados que no poseen niños dentro de su núcleo familiar

Disnea: dificultad para respirar

EM: energía metabolizable

Emesis: vómito

Fenotípicas: corresponde a las propiedades que se observan en un organismo: anatomía, fisiología y conducta.

Genotípicas: corresponde al contenido genéticas que posee un organismo y se expresa a través de su fenotipo

GI: Gastrointestinal

Inocuidad: control de peligro en producto desarrollados para consumo

Kcal: kilocalorías (mil calorías)

Mutualismo: interacción beneficiosa entre organismos

NAS: National Academy of Sciences

NRC: National Research Council

Nutritivo: aumenta la sustancia del cuerpo animal o vegetal por medio del alimento, reparando las partes que se van perdiendo en virtud de las acciones catabólicas

Palatable: propiedad de un alimento de ser grato al paladar

Parasitismo: relación simbiótica en donde un organismo se aprovecha y hace daño al huésped

Per cápita: por persona

RED: requerimientos energéticos diarios

RER: requerimientos energéticos diarios en reposo

Simbiosis: en una relación estrecha y de manera persistente con otro organismo

Two pan test: prueba de palatabilidad donde se empleando dos tazas de alimento con diferentes contenidos

Resumen

La relación entre perros y humanos ha evolucionado ampliamente, esto ha generado un fenómeno de antropomorfización que hace que asumamos actitudes frente a los animales como si éstos fueran seres humanos. Entre otros inconvenientes, esto ocasiona que los animales se alimenten con productos que afectan su salud, entre ellos, el helado cremoso para humanos. El propósito del presente trabajo es desarrollar una formulación y la metodología para la producción de un helado cremoso tipo premio para consumo exclusivo de perros, bajo parámetros actuales de nutrición y palatabilidad canina.

La investigación se desarrolló en cuatro fases. En la primera, se revisaron aspectos nutricionales aceptados en la actualidad. Posteriormente, se estableció una fórmula teórica que cumpliera con los estándares internacionales de nutrición canina. Para la tercera fase, se empleó una metodología semi-industrial en la elaboración de helado, empleando ingredientes de alta disponibilidad en Colombia. Por último, se usaron pruebas y análisis para la determinación del cumplimiento real de los parámetros nutricionales establecidos y la aceptabilidad y palatabilidad del producto.

Dentro de los resultados obtenidos en el producto se destacan: un aporte energético por gramo de 0,6506 Kcal de EM; una aceptabilidad del 100%; una escogencia del 60%; y 0% de alteraciones en la prueba de digestibilidad.

El estudio estableció una metodología en el desarrollo un helado cremoso tipo premio para perros, empleando parámetros nutricionales actuales aceptados internacionalmente. El producto fue consumido por perros de diferentes razas y tamaños, y su consumo no generó alteraciones gastrointestinales clínicamente evidentes. Este desarrollo permite aportar en la relación perro-hombre de una manera positiva.

Palabras clave: Helado cremoso, Nutrición, Palatabilidad, Perros, Colombia

Abstract

The relationship between dogs and humans has evolved widely, this has created a phenomenon of anthropomorphism that makes us assume attitudes toward animals as if they were humans. Among other problems, this causes animals fed with products that affect your health, including ice cream for humans. The purpose of the research is to develop a formulation and methodology for the production of ice cream for exclusive consumption of dogs and under current parameters of nutrition and palatability canine.

The research was conducted in four phases. In the first one, nutritional parameters currently accepted were reviewed. Subsequently, we develop a theoretical formula under international standards for canine nutrition. For the third phase, a semi -industrial methodology was used in the preparation of ice cream using ingredients of high availability in Colombia. Finally, assays and analysis, for determining the actual compliance with established nutritional parameters and acceptability and palatability of the product, was used.

Among the results of the product: an energy intake per gram of 0.6506 kcal ME an acceptability of 100%, a choice of 60% and 0 % of impaired digestibility test.

The study established a methodology to develop an ice cream for dogs, using internationally accepted current nutritional parameters. The product was consumed by dogs of various breeds

and sizes and consumption did not cause clinically apparent gastrointestinal disorders. This development can bring in the dog - man relationship in a positive way.

Keywords: Ice cream, Nutrition, Palatability, Dogs, Colombia

1. Introducción

Diferentes fenómenos sociales de las últimas décadas, han ocasionado que las mascotas, y especialmente los perros, se ubiquen en un importante lugar en la sociedad y, por supuesto, en las vidas de sus propietarios. Los caninos hoy, no son simples elementos animados de compañía, sino que se han constituido parte de los hogares y en algunos casos, por el hecho de dar bienestar emocional a sus dueños, miembros integrales e imprescindibles de la familia.

Dentro de los beneficios que la compañía de un animal genera, y que han sido comprobados, tenemos: aumento de la autoestima, estímulo de la responsabilidad, mejora en los procesos de comunicación, disminución del estrés, y aumento de la confianza (Archer, 1997; Cirulli, Borge, Berry, Francia, & Alleva, 2011). Esto sin mencionar, los impactos positivos en la salud de sus propietarios. Por esto, y por muchas razones más, el perro se ha constituido en una gran compañía y en un miembro más de la familia.

El desarrollo de este fenómeno social no es reciente. Comenzó desde la misma evolución del ser humano y con la domesticación de los lobos, para luego pasar, de la simple utilidad y “explotación” de un animal doméstico, hasta generar importantes modificaciones fenotípicas y genotípicas. Todos estos cambios de entorno y la selección artificial de animales con ciertas características deseables, dio lugar, en sus diferentes razas y usos, a lo que conocemos hoy como: el mejor amigo del hombre.

Lamentablemente, debido a que este proceso ha sido tan largo, y a la estrecha compañía de los perros con el hombre desde tiempos ancestrales, se ha tenido la creencia infundada que lo que nos gusta y nos hace bien a nosotros, necesariamente hace lo mismo en ellos.

En este sentido, un claro ejemplo son los postres o premios (bocados) para perros. Los premios son alimentos pequeños que permiten estimular ciertas conductas de nuestros perros o simplemente para consentirlos. En muchos casos, se constituyen en simples modificaciones en la presentación de nuestros propios postres o comidas, sin la adecuada información o conocimiento, que permitan establecer sus aportes y beneficios en cuanto a sus necesidades nutricionales, sus gustos, o incluso en cuanto a su impacto en la salud.

Particularmente, un postre que gusta mucho al ser humano, y que ha sido suministrado a los perros, es el helado cremoso. En el comercio encontramos una variedad de fórmulas, sabores y estilos de helados cremosos desarrollados para humanos. Sin embargo, en nuestro entorno, las experiencias con este tipo de bocado para perros, no han sido realizadas con el rigor metodológico necesario y sin tener en cuenta la fisiología digestiva propia de los caninos.

El propósito del presente trabajo es desarrollar una formulación y la metodología para la producción de un helado cremoso tipo premio para consumo exclusivo de perros, bajo parámetros actuales de nutrición y palatabilidad canina.

2. Planteamiento de Problema y Justificación

El proceso de humanización (volver humano) del perro, ha hecho pensar que estos animales tienen características biológicas y por tanto metabólicas similares a las nuestras, y suponer que, las cosas que a nosotros nos gustan y nos hacen bien, lo harán de la misma forma a ellos. Sin embargo, el uso y abuso de ciertos elementos y alimentos diseñados para humanos, puede, de hecho, ocasionar problemas y más importante aún, patologías agudas y crónicas similares a las que actualmente aquejan la humanidad, tales como sobrepeso, obesidad, diabetes, hígado graso y problemas cardiovasculares, entre otros.

Es indudable que, por diferentes fenómenos sociales y psicológicos, las relaciones con nuestros animales, han cambiado durante los últimos años. Actualmente existen familias compuestas por parejas jóvenes con ingresos altos, que se complementan con la compañía, no de un hijo (*DINK, double incoming, no kids*), sino de una mascota, que en la mayoría de las veces es un perro. Esta nueva tendencia social, crea un fenómeno en el que se establece un vínculo tan importante con el animal, como el de casi considerarlo un hijo, y de ésta manera, darle la mayor cantidad de comodidades, y consentirlo con todo tipo de mercancías que existen en el comercio, que el propietario considere, satisfaga las necesidades del perro. Éste fenómeno, tiene tanto impacto socioeconómico que se sabe que el número de animales que actualmente están en las casas, ha ido creciendo, y obviamente hace que la dinámica en las tendencias del mercado vayan cambiando.

Por supuesto, el propósito de este trabajo no es el de evaluar las razones por las cuales consentimos a nuestras mascotas -o justificar una necesidad nutricional en el ámbito puramente psicológico o evolutivo-. No obstante, dada la importancia de estos aspectos al crear un producto para perros, se intentará hacer una revisión preliminar -en el ámbito teórico- de dónde parte nuestro fuerte vínculo actual con los perros y de esta manera determinar, si el hecho de desarrollar un postre para perros, aportará de manera positiva en la relación humano - perro.

En este orden de ideas, resulta valido señalar el hecho irrefutable de que los propietarios de mascotas, disfrutan tanto -o más- que los perros, con los elementos desarrollados para mascotas. Su motivación se centra en el hecho de poder expresar su afecto y de ésta manera tratar de retribuir los beneficios que el perro les da. Por tanto, cómo no considerar que los propietarios disfruten dándoles un elemento como la comida, que es una de las cosas que los perros más disfrutan, y si es un premio, cuyas características se asemejen a un postre humano y por tanto agrade al dueño, mucho mejor.

La relación de los hombres y los animales ha sido permanentemente estudiada y ha generado un sin número de teorías desde distintas disciplinas, que han tratado de explicar el porqué de nuestra admiración y el vínculo con nuestros animales. Esa relación con las mascotas, no es simplemente un fenómeno casual dado por la compañía, sino que dentro de ella encontramos procesos psicológicos y evolutivos importantes.

Es precioso anotar que nuestros ancestros tuvieron, lo que denominó Wilson (1984) una “biofilia” (p.1) con los perros, posiblemente por su temperamento, características y, más que nada, por su utilidad.

Complementando esta teoría evolucionista, otro autor importante en ese tipo de fenómenos: Serpell (1996a) señala nuestra “humana tendencia intrínseca a antropomorfizar” (p.49) o humanizar; predisposición, que no sólo se da con los perros, sino que generamos empatías con diferentes animales y hasta con objetos inanimados, esto, como lo dice el autor, debido a nuestra “capacidad para imaginar la perspectiva de otras especies, es decir de ponernos en los zapatos de otro” (Serpell, 1996b, p. 171).

No obstante, para el caso que nos interesa, el perro, debemos preguntarnos ¿qué tan grande es el apego que tenemos con ellos?

En este ámbito, existen estudios que han establecido cuán importante es la relación de los propietarios de las mascotas con sus animales. Se tiene ejemplos como: disputas legales por la custodia de los perros, herencias millonarias cuyos beneficiarios son perros o gatos, o recompensas por mascotas perdidas. Asimismo, existen investigaciones que han indicado el nivel de apego, reportando resultados como que: el 48% de los propietarios definían su mascota como miembro de la familia, el 67% tiene una fotografía de su perro, 73% le permiten dormir en su cama y un 40% le celebran su cumpleaños (Katcher, Friedmann, Goodman, & Goodman, 1983, p. 14). Otros estudios, (Archer, 1997; Parkes, 1986; Dunn, Katcher, & Greenberg, 1992) han evaluado, el duelo luego de la pérdida de una mascota, como una sensación similar al de la

muerte de un ser humano querido muy cercano, llegando incluso a durar un mes, con sentimientos que incluyen llanto y dolor.

Desde un punto de vista psicológico, algunas teorías indican que nuestra relación con los perros, se asemeja mucho al de un padre con su hijo; en donde existe una dominancia protectora, que sirve como fuente de seguridad y protección. Esta se puede explicar cuando las personas adultas hablan y tratan a sus animales de manera maternal, cargándolo y consintiéndolo como si fuera un niño. En adición, se ha pensado en la relación de hijo – padre, esta se observa desde la perspectiva del niño, que aprende junto a un perro, aspectos tan relevantes para su vida como: valores, comportamientos y responsabilidades. Adicional a lo anterior, el animal ofrece seguridad en ciertos aspectos de la vida al infante o calma su ansiedad, con el simple hecho de estar junto a él.

Para el Darwiniano (teoría evolucionista), existen diferentes teorías que justifican esta relación. En primera instancia se debe decir que, nuestra relación con los perros data de hace más de 12,000 años atrás, cuando se tienen evidencias de domesticación. A su vez en diferentes sociedades ancestrales de los cinco continentes, las culturas han tenido relaciones afectivas con los perros. Por supuesto, los cambios en las condiciones de vida en el mundo occidental en la actualidad, han fortalecido nuestro vínculo con los perros. Los fenómenos a destacar, son entre otros: familias más pequeñas, solteros con acceso a empleos bien remunerados, divorcios prematuros, mujeres independientes que viven solas (Herzog, 2002, p. 361).

En conjunto, estas teorías han llevado a los expertos a clasificar nuestra relación con los perros -desde la perspectiva de la zoología comparativa- en tres categorías: Simbiosis (Wilson, 1975) Mutualismo (Serpell, 1996b) y Parasitismo (Archer, 1997).

Sea cual fuere la categoría en la cual se enmarque nuestra relación con los animales, es indudable, y así se ha evidenciado por diferentes investigadores, que los animales son una gran herramienta para el tratamiento y prevención de enfermedades tales como: problemas cardiovasculares, aumento de la sobrevida en infarto miocárdico, disminución en gastos médicos psicológicos, entre otros estudios (Cirulli, Borgi, Berry, Francia, & Alleva, 2011, p.341). Se ha comprobado además, que el simple hecho de estar junto a un perro desconocido, pero amigable, disminuye la presión arterial y la frecuencia cardiaca en adultos y niños (Allen, Blascovich, Tomaka, & Kelsey, 1991, p. 589; Friedmann & Son, 2009, p. 293). Asimismo, se ha establecido, que la interacción con perros, causa un significativo aumento de la oxitocina (hormona relacionada con el parto y la lactancia, y que también juega un importante rol en las relaciones sociales intraespecies) (Odendaal & Meintjes, 2003, p. 300; Nagasawa, Kikusui, Onaka, & Ohta, 2009, p. 436).

Si bien, los dueños de las mascotas, no necesariamente comprenden la complejidad de nuestra relación con los perros, sí son conscientes de los beneficios que sus propios animales les dan, y ofrecen, en la medida de sus posibilidades, excelentes condiciones de vida a sus canes. Entre se puede mencionar, una nutrición balanceada, acceso a salud especializada, entrenamiento, etc. Sin embargo, muchos de estos propietarios, desconocen ciertos aspectos -en especial nutricionales- de los beneficios reales que tienen los elementos disponibles en el mercado, y sorprendentemente

muchos de estos productos no han sido elaborados pensando en las necesidades particularidades del perro.

En este sentido, uno de los productos de mayor crecimiento en el mercado para mascotas son los alimentos tipo premio. Estos son pequeños alimentos que permiten “fortalecer sus vínculos con las mascotas como ayuda para el entrenamiento y como diversión” (Crane, 2000, p.130). El impacto que este tipo de productos tiene es tan importante que en los Estados Unidos una encuesta reveló que el 90% de los propietarios dan premios a sus mascotas balanceados para animales (Crane, 2000, p. 133).

Estas cifras, importantes desde el punto de vista de mercado, no tienen en cuenta que los dueños de las mascotas ignoran la variabilidad nutricional que tienen este tipo de alimentos, más aun cuando son alimentos diseñados para humanos, pues la misma encuesta reveló que 80% de los dueños dijeron haber dado sobras de mesa y alimentos humanos como premio (Crane, 2000, p. 133). Es importante mencionar que uno de los premios más suministrado por los propietarios de mascota y con menor conocimiento de su real aporte nutricional y dosis máxima recomendada es justamente el helado tipo postre.

A pesar de los aspectos, sociales y económicos, relacionados con antelación, y en el contexto actual de crecimiento del segmento mascotas en el mercado, no existe en Colombia un alimento tipo premio con características de helado cremoso para perros, que cumpla con parámetros nutricionales establecidos, desarrollado bajo los requerimientos del animal, que se pueda

elaborar con materiales disponibles en Colombia, que cuya mezcla sea agradable para el perro y que se le haya realizado prueba de palatabilidad.

Como complemento es importante anotar que los autores, a través de conversaciones con compañías americanas de helados para perros, han recibido ofertas de venta de la fórmula por valores entre \$15.000 y \$25.000 dólares americanos, cifra mucho más elevada que la que costaría desarrollar la fórmula.

El propósito de este estudio es establecer los parámetros actuales de nutrición y de palatabilidad para desarrollar un helado tipo cremoso exclusivo para perros.

2.1Pregunta Problema

Con el contexto anteriormente desarrollado, la pregunta problema que se ha establecido es: ¿Qué parámetros se deben tener en cuenta al desarrollar un helado para perros nutritivo y palatable en Colombia?

3. Marco Teórico y Estado del Arte

3.1 Marco Teórico

3.1.1 Breve reseña histórica del helado. La evidencia histórica permite determinar que el origen de los helados se dio en Oriente, cuando los chinos, y específicamente el Emperador Tang (618 – 97 A. de C.), mezcló nieve con jugos de frutas, y endulzó dicha mezcla con miel o vino, obteniendo una bebida muy refrescante. Esta práctica se empleó durante muchos años, sin embargo, era demasiado costosa, y por tanto, exclusiva para los emperadores y clase alta de la época. Se debe recordar que debían viajar hasta las montañas a recolectar la nieve para transportarla a los poblados y preparar las recetas (figura 1).

La expansión de la receta, se dio por cuenta de Marco Polo, quien la copio en uno de sus viajes a China, y la llevó a Europa. Posteriormente, un cocinero de la corona francesa, mejoró la receta al agregar leche y huevo, obteniendo un producto mucho más completo. Esta mezcla sólo era degustada por los Reyes de Francia. Luego de un tiempo, el cocinero divulgó la receta y así comenzó a popularizarse el producto en toda Europa.

Las Américas sólo conocieron la receta hasta 1700, cuando cruzó el Atlántico para llegar a Estados Unidos, allí con ayuda de los avances científicos como los de Fahrenheit, Faraday y Reamur, que desarrollaron prácticas en el manejo del frío, se da inicio a la industrialización del producto. Es así como en 1846, Nancy Jhonson, creó la primera heladera automática (Singh, 2012) (figura 2) y posteriormente en 1851, Jacobo Fussel, fundó la primera empresa productora

de helados en Estados Unidos.

Es indudable que desde sus inicios en China hasta ahora, el proceso industrial de la elaboración de los helados se ha transformado desde la implementación y aprovechamiento de nuevas tecnologías, hasta el desarrollo y utilización de nuevos ingredientes.

Esta evolución ha permitido la consolidación de una empresa y lo ha llevado a ser uno de los postres más consumidos del mundo. En este sentido, E.E.U.U, el mayor productor del mundo en helados, alcanza cifras de producción por año de 726 millones de galones en 2011. Nueva Zelanda por su parte, nación que tiene el mayor consumo *per cápita*, alcanza así mismo, los 26,3 litros año (International Dairy Foods Association, 2012, párr. 8).

El helado para perros, nace a partir de las necesidades de buscar nuevas formas de hidratar los perros en veranos fuertes, principalmente en Estados Unidos y Europa, así como también de una nueva necesidad de tener momentos para compartir entre el amo y su mascota.

Inicialmente los helados se elaboraban de manera artesanal en las casas, congelando agua e incorporando algún alimento, como un pedazo de pollo o carne, en términos generales, algo que lo hiciera apetecible (palatable) por el animal. Hoy en día han evolucionado y se han convertido en un verdadero postre helado elaborados de manera industrial.

No es fácil reconstruir la historia de los helados para mascotas, las revisiones realizadas, indican que el producto fue creado en la Universidad de Ohio en 1970, por el profesor en ciencia

animal: William Tyznik, quien comercializó el producto en 1979, bajo la marca *PET 79*. El producto fue adquirido después, por la marca Drumstick, quien a su vez la vendió a Nestlé en 1991. En 2005, previas investigaciones, Purina Pet Company (filial de Nestlé) lanzó al mercado en Estados Unidos helados para perros de diferentes sabores.

Hoy en día, los productos han evolucionado casi a la par con los de consumo humano, y podemos encontrar en el mercado internacional, diferentes tipos de helados y presentaciones como el bocado (*treat*) y el sándwich. En los Estados Unidos, Nestlé es el líder del mercado, pero existen competidores que contribuyen a satisfacer la gran demanda de éste producto, como es el caso de Unilever, quien siendo el líder del mercado de los helado humanos, comercializa bajo la marca PEDIGREE.

En otras latitudes se ha reportado la producción y distribución de helados para perros, como en Inglaterra, bajo la marca K99 (Figura 3) (Animal Planet, 2010) y en Italia (CNN, 2012).

Para el caso de Colombia, en Medellín, una pareja de chefs mexicanos elabora el producto de manera artesanal (Arroyave, 2011).

Como se puede ver, esta evolución permite pensar que la tendencia de elaborar helados para mascotas es mundial, y será un sector que seguirá creando productos que satisfagan las necesidades de los amos y sus animales, en nuevas presentaciones y siempre pensando en el momento en que uno lo compra y el otro lo consume.

3.1.2 Definición de helado cremoso. Hasta este momento, se ha abordado de manera tangencial los aspectos relacionados con la evolución del helado desde sus orígenes hasta hacerlo un postre para el disfrute del mejor amigo del hombre, no obstante, no se ha direccionado el marco teórico del trabajo a la conceptualización de los que es un helado cremoso tipo postre.

Por definición, un helado es: “una mezcla homogénea y pasteurizada de diversos ingredientes (leche, agua , azúcar, crema, zumos, huevos, estabilizantes y aromas, colores; que es batida y congelada para su posterior consumo en diversas formas y tamaños” (Cenzano, 2003, p.13).

De manera más estricta se dirá que el helado para perros, es un producto alimento tipo premio para el consumo canino, obtenido al mezclar fuentes de proteína, grasa, edulcorantes, estabilizantes, aromas y colores, cuya composición no genera molestias en el sistema digestivo del perro, dicha mezcla de ingredientes debe estar en perfecta disolución y haber sido objeto de procesos como: pasteurización, batido y endurecido. Adicional a lo anterior, la fórmula del helado puede contener agregados típicos de las dietas caninas, al igual que pre-mezclas vitamínicas y/o minerales. El producto final debe estar en presentaciones para ser suministrado en raciones individuales y/o fracciones al ser retiradas de un envase a granel (Cook, Tyznik, & DeMarco, 1980, p.4).

3.1.2.1 Proceso de producción de helado cremoso. Para efectos prácticos, se describirá el proceso general para hacer un helado de manera industrial. La mezcla podrá tener, solos o en fracciones -dependiendo de la referencia a elaborar-, los siguientes ingredientes: leche descremada, leche deslactosada, suero en polvo, leche de soya, albumina de huevo, harina de arroz, harina de trigo, aceites vegetales, grasa láctea, glucosa, fructosa, miel de abeja, goma algarrobo,

goma guar, maní tostado, aromas, colorantes y estabilizantes.

Estos ingredientes son sometidos a una secuencia de procesos que lo llevarán hasta tener el producto final (Tabla 1).

3.1.3 Nutrición en Perros. Durante las dos décadas finales del siglo pasado, se estableció en humanos, la importante asociación entre la mala alimentación y la presentación de algunos procesos patológicos. Es decir, se determinó la estrecha relación de la nutrición y la salud.

De la misma manera la medicina veterinaria, determinó que no había aspecto de la producción animal que más impactará sobre la salud que la nutrición (Thatcher, Hand, & Remillard, 2000, p 1). De esta manera, se determinó la importancia de generar programas, y más aún requerimientos nutricionales, para cada una de las especies domésticas y exóticas de importancia para el hombre.

Asimismo, de la mano de todos los fenómenos sociales comentados anteriormente, los veterinarios especializados en perros, establecieron la necesidad de brindar parámetros nutricionales adecuados, que sirvieran de recomendaciones para la elaboración de alimentos industriales (concentrados) y para asesorar a los dueños de los perros con particularidades sanitarias. Thatcher et al. (2000, p. 1) establecen la importancia de la nutrición al afirmar que: “los factores nutricionales son esenciales para mantener niveles óptimos de salud, rendimiento, longevidad y prevención de enfermedades”.

Con relación a lo anteriormente anotado, en donde se establece la importancia de la nutrición, es preciso definir: ¿qué es nutrición? y ¿cómo se determinan los factores que alteran de manera negativa la salud en relación a la nutrición?

Cuando se refiere a nutritivo, se define como un alimento que nutre, es decir que: “aumenta la sustancia del cuerpo animal o vegetal por medio del alimento, reparando las partes que se van perdiendo en virtud de las acciones catabólicas” (Real Academia de la Lengua Española, 2001). Por su parte, un nutriente es “todo componente del alimento que ayuda a mantener la vida” (Gross, 2000, p.23). Estos se han dividido en seis categorías, que en orden de importancia son: agua, carbohidratos, proteína, grasa, minerales y vitaminas. No obstante sus diferencias, todos cumplen funciones fundamentales para el organismo. Debido a su importancia, se han determinado los requerimientos dietéticos mínimos y los valores máximos de la mayoría de los nutrientes.

Además del conocimiento de estos factores nutricionales cuantitativos, es importante conocer la naturaleza omnívora del perro. Si bien es preciso aclarar que, originariamente los ancestros de los perros, los lobos, son animales carnívoros, las condiciones evolutivas han modificado; de acuerdo al entorno, y en el caso de los perros por la antropomorfización; los procesos alimenticios de estos animales y los han llevado a ser propiamente omnívoros. Esto le permite digerir y aprovechar una variada dieta, pero así mismo, con variados requerimientos.

Por último, dentro del marco de las características nutritivas de un alimento, es mandatorio evitar el uso de los llamados alimentos prohibidos, los cuales están dentro de la alimentación cotidiana de los seres humanos, pero su carácter venenoso no siempre es conocido por los

propietarios, y por tanto, incluidos en las dietas de los animales. Entre ellos, los más conocidos y sus efectos son: chocolate y café: contienen metilxantinas que causan vómito, diarrea, disnea, polidipsia y poliuria, arritmias cardíacas, episodios convulsivos y muerte (American Society for the Prevention of Cruelty to Animals , 2012); cebolla y ajo: irritación gastrointestinal y hemólisis; uvas, endulzantes artificiales (xilitol) y sal: insuficiencia renal crónica; nueces, aguacate y alcohol: emesis, diarrea, depresión del sistema nerviosos central, convulsiones, disnea, como y muerte; entre otros. Sin embargo, uno de los errores más comunes, es el de suministrar, principalmente a cachorros, derivados lácteos y particularmente leche, esta genera problemas gastrointestinales, por los limitados niveles de lactasa, que en mamíferos adultos generan la intolerancia a la lactosa (tipo de azúcar de la leche) (American Animal Hospital Association, 2012)

3.1.4 Parámetros nutricionales en el perro. La posibilidad de emplear la tecnología en la obtención de nueva información acerca de la nutrición y compararla con las necesidades particulares de los animales, permite aunar esfuerzos en la obtención de nuevo conocimiento en cuanto a los requerimientos nutricionales del perro. Esto incluye una mayor comprensión de los factores del medio ambiente, que puedan llegar a afectar los componentes nutricionales. Todo este conocimiento permite establecer parámetros nutricionales cada vez más precisos y acordes con cada etapa de la vida y a sus condiciones ambientales.

Si bien, la Medicina Veterinaria y particularmente, la Nutrición Veterinaria, ha sido empleada principalmente en la producción animal, con el propósito de mejorar rendimientos de conversión alimenticia de animales de consumo humano, y de esta manera la eficacia en la obtención y

seguridad alimentaria en los seres humanos, los fenómenos sociales y culturales mencionados anteriormente, han creado la necesidad de mejorar el conocimiento que se tiene de los parámetros nutricionales en mascotas.

Los perros, al igual que otros omnívoros, requieren cantidades mínimas de diferentes nutrientes para sobrevivir. Entre ellos se destacan, aquellos que contengan fuentes importantes de: energía, aminoácidos, precursores de glucosa, ácidos grasos, minerales, vitaminas y el más relevante de todos: el agua.

Las recomendaciones para el consumo de ciertos alimentos, al igual que en humanos, están determinados por los requerimientos energéticos que tenga el perro. Estos difieren de acuerdo a la etapa de la vida del animal: lactancia, crecimiento, mantenimiento, preñez y están expresadas de acuerdo a dos parámetros constantes determinados: el requerimiento energético diario (RED) y el requerimiento energético diario en reposo (RER).

A su vez, existen tres métodos por los cuales se pueden expresar las necesidades nutricionales energéticas de un animal, estos son tres: la base absoluta, que corresponde a la unidad de un nutriente requerido en 24 horas por el animal, expresadas en Kg de peso vivo; en base a la materia seca, densidad energética definida, se refiere al porcentaje de un nutriente requerido por el animal y presente en la materia seca (peso del alimento sin agua) del alimento; y por último, en base a la energía, que corresponde a las cantidades de nutrientes relacionado con el requerimiento energético del animal (Thatcher et al., 2000, p.8).

Es importante anotar en este punto, que las unidades de medición que se emplean para expresar el aporte energético de cualquier alimento, son las kilocalorías (kcal) o Mega Julios MJ de energía metabolizable (EM). La EM corresponde a la “energía en el alimento menos la energía perdida en las heces, la orina y el gas generado en la digestión” (National Academy of Sciences [NAS], 1981, p.15). Es resumen, la EM es un estimado de la energía dietaria que llega a estar disponible para el metabolismo por lo tejidos del animal.

En este punto es claro que, determinar esta información por cada alimento y para cada animal crea unos retos inmensos y es poco práctico, por esta razón, diferentes investigadores han procurado lograr unos datos constantes que permitan determinar los aportes de cada alimento y las necesidades de un animal promedio en ciertas etapas de la vida. En este sentido, el National Research Council’s Committee on Animal Nutrition (NRC) ha publicado desde el año 1985, el Nutrient Requirements of Dogs. Siendo la publicación más reciente de este informe en 2006. El propósito de esta publicación es del suministrar información actualizada acerca de los requerimientos nutricionales de los perros y sus nutrientes esenciales (National Research Council [NRC], 1985). Más recientemente, en 2007, la Association of American Feed Control Officials (AAFCO), publicó los perfiles de nutrientes recomendados para los alimentos de perros, complementando la NRC como fuentes oficiales en los requerimientos nutricionales en perros.

Por lo tanto, es importante tener en cuenta que las recomendaciones emitidas por las investigaciones del National Research Council NRC y la AAFCO, son actualmente el parámetro por el cual se ciñe la formulación de alimentos para animales, sin importar el tipo de alimento,

así como para conocer los requerimientos de un perro promedio de acuerdo a su etapa de vida, estado de salud y entorno.

Teniendo en cuenta las características y los nutrientes que contendrá el alimento a desarrollar, en este caso un helado cremoso tipo premio-postre para perros, los parámetros nutricionales más relevantes que se tendrán en cuenta, serán las necesidades energéticas en base a la energía.

3.1.4.1. Requerimientos energéticos diarios caninos basados en la etapa de la vida. Los requerimientos nutricionales de los animales domésticos son complejos y se relacionan con variados aspectos tales como el sexo, el estado fisiológico y factores del entorno o ambientales (NAS, 1981, p. 21). El consumo total de alimento de animales con alimentación a voluntad (*ad libitum*) se relaciona con sus necesidades energéticas y a la concentración de energía disponible en la dieta (NRC, 1985, p. 9).

No obstante estos factores, bastante dinámicos y variables, se han determinado a través de investigaciones, valores constantes relacionados al gasto energético del animal. Por lo tanto, las recomendaciones para el consumo de alimentos en perros se basan en los contenidos energéticos de la dieta (NRC, 1985, p.48).

Una de los conceptos más importantes, y que de alguna manera se ha logrado estandarizar, es el requerimiento energético diario (**RED**), este valor corresponde al gasto energético diario promedio de todo animal, dependiente del estadio de la vida y sus actividad. El RED tiene una estrecha relación con requerimiento energético en reposo (**RER**), el cual representa el requerimiento

energético de un animal normal alimentado, en reposo y en un medio termoneutral. Este valor incluye la energía que el animal necesita para digerir, absorber y metabolizar el alimento y la recuperación de la actividad física previa (Gross et al., 2000, p. 36).

La diferencia fundamental entre RED y RER es que, la primera incluye la actividad necesaria para el trabajo, preñez, lactancia y crecimiento (Gross et al., 2000, p. 36), por lo tanto, esta variará dependiendo de la etapa de vida y la actividad en que el animal se encuentre.

Teniendo en cuenta que la RER se establece en función del tamaño corporal metabólico (que se calcula elevando el peso corporal en kg a una potencia de 0,75) y por el valor promedio en mamíferos es de 70 Kcal/día/Kg, decimos:

$$\text{RER (Kcal/día)} = 70 (\text{PC}_{\text{kg}})^{0,75}$$

Esta fórmula permite obtener los valores constantes de gasto energético (tabla 2) y de esta manera establecer parámetros nutricionales óptimos diarios en un alimento canino, expresados en el número de kilocalorías por kilogramo (kcal/ kg) que necesita el animal, dependiendo de la actividad o su estado nutricional. Estas tablas se complementan con el valor de las necesidades Mega julios con el ánimo de cumplir con el sistema métrico internacional.

Teniendo en cuenta que el helado cremoso tipo postre no será un alimento completo, sino simplemente tipo premio o bocado (*treat*), para efectos prácticos, lo esencial de la fórmula es que no exceda en cierto porcentaje los requerimientos energéticos nutricionales diarios totales.

El método que permite obtener los aportes reales del helado en términos energéticos, y por supuesto, determina si el helado está dentro del rango de aporte nutricional deseado, es el análisis bromatológico. El análisis bromatológico es un “estudio realizado a los alimentos que permite tener una visión de los aspectos químicos, físicos, higiénicos de los mismos” (Salazar, 2011).

3.1.5 Palatabilidad. El termino palatabilidad es la cualidad de un alimento de ser grato al paladar, es decir, es “una medida de preferencia subjetiva de una comida que dependerá del sabor, textura y olor” (Araujo & Milgram, 2004, p.2200). Por su parte, Forbes (1986, p.7), define la palatabilidad como la “impresión general, o percepción, del alimento que proporcionan al animal todos sus sentidos o la interacción entre la calidad sensorial del alimento, la experiencia previa del animal y su estado metabólico”. Es decir, la palatabilidad es el resultado de la aceptación que el animal da al alimento ofrecido, en pocas palabras, un alimento es palatable si el perro lo acepta y lo consume nuevamente, es decir, que le guste. Esto, además de asegurar el consumo del producto, ofrece una experiencia placentera para el animal y por supuesto, en el caso de un helado cremoso para perros, también para su dueño.

En este punto, es importante aclarar que, al igual que el ser humano, se sabe que el perro come, no sólo para satisfacer el proceso fisiológico de calmar la necesidad de nutrientes, sino también para sentir placer al ingerir el alimento (Bontempo, 2005, p.46).

Por último, la palatabilidad también, es uno de los factores relacionados con el ambiente y el manejo de los alimentos y parte importante del “ciclo de la nutrición” establecido por la AAHA

American Animal Hospital Association (Baldwin, et al., 2010, p.286). Es importante en los procesos de digestión propios del animal, en tanto que, si el alimento causó molestias, lo más probable es que la próxima vez que se le suministre el alimento, por mejor sabor y aroma que tenga, el animal lo rechace, no por su aceptación, sino por sus efectos negativos a nivel gastrointestinal.

La medición de la palatabilidad en perros puede realizarse bajo diferentes métodos, entre los que tenemos los tres más importantes. Primero, el más común, es el *two-pan test*, que significa la prueba de los dos tazones, en ella simplemente se evalúa, de manera rápida, el consumo comparativo de dos comidas diferentes (Griffen, 2003, p.190), tiene como desventaja que no controla la saciedad, ni las interacciones entre alimentos. Una segunda prueba emplea un procedimiento de “programación concurrente”, en donde la preferencia del animal entre un alimento y otro se da por un mecanismo que hace que una palanca se active y de esta manera se miden la cantidad de veces que prefiere el producto (Chao, 1984, p. 226). Por último, a nivel de laboratorio, existe una prueba que implica la discriminación de procedimientos de aprendizaje, en donde se limitan en gran medida los sesgos (Araujo & Milgram, 2004). Los dos últimos procedimientos tienen la desventaja de necesitar un entorno especial para aplicarlas.

3.1.6 Alteraciones Gastrointestinales Agudas con Cuadro Clínico Evidente. Como se mencionó en el apartado anterior, uno de los aspectos más importante de la palatabilidad implica que el animal tenga una buena experiencia al consumir el alimento, esto implica que no le ocasione ninguna alteración gastrointestinal evidente desde el punto de vista clínico, es decir que genere síntomas que puedan asociarse directamente con el consumo del helado. Al crear un nuevo alimento, uno de los aspectos más importantes es que no genere ningún problema gastrointestinal

(GI) agudo o crónico. Es importante, por lo tanto, conocer algunos de los problemas a nivel digestivo e intestinal que se pueden presentar al suministrar un nuevo alimento. Se caracterizarán de manera sencilla. Se debe decir que los más importantes son: anorexia, vómito, diarrea, flatulencia y dolor abdominal.

3.1.6.1. Anorexia. La pérdida de apetito en general es asociada con enfermedad y particularmente con problemas GI. Cuando la falta de consumo de alimento se asocia con una baja de peso evidente, la anorexia se convierte en un problema clínico. Esta manifestación puede darse por factores directos o indirectos y puede ser parcial o completa. Si bien existen distintos factores el cambio de alimento, o adición de alguno, puede estar involucrado en este síntoma (Hoover & Monroe, 2004, p. 117).

3.1.6.2. Vómito. Es uno de los síntomas más comunes en perros con enfermedad GI. El vómito es un efecto secundario y primitivo de protección frente a intoxicaciones alimenticias y está mediado por el sistema nervioso (Simpson, 2005, p.73). Es importante tener en cuenta que el vómito es un síntoma y no una enfermedad y es la manifestación de una variedad de enfermedades (Twedt, 2004, p.132).

3.1.6.3. Diarrea. La consistencia de la materia fecal depende de varios factores, entre ellos: dieta, digestión, absorción de nutrientes y motilidad GI. La mayoría de las veces los episodios de diarrea son aislados y no demuestran una lesión importante a nivel GI. La mayoría de las veces no requiere tratamiento y se soluciona de manera espontánea (Steiner, 2004, p. 137).

3.1.6.4. Flatulencia. Se refiere a la excesiva acumulación de gas en el tracto GI que se puede manifestar como eructo, borborismos y gases intestinales. Es generalmente ocasionado por una intolerancia en la dieta, particularmente en el intestino delgado y páncreas. La mayoría de las veces se considera normal (Matz, 2004, p.148).

3.1.6.5. Constipación – Tenesmo. La constipación corresponde a la falta de frecuencia o dificultad para la evacuación de heces, se caracteriza por la presencia de materia fecal dura o seca. El tenesmo es la defecación ineficiente o dolorosa. Ambas patologías asociadas con el tracto GI bajo (intestino grueso) (Harkinn, 2004, p. 144).

3.2 Estado del arte

Al analizar el recorrido histórico del helado, se ha podido determinar que este producto no es algo nuevo, sino que ha evolucionado de ser un simple método para deleitar personas de la clase alta, a ser uno de los postres más populares y más consumidos en el planeta. Para el caso de los perros, aún sigue siendo un producto desarrollado principalmente en los países del primer mundo y los reportes en América Latina son principalmente anecdóticos.

En la actualidad, los productores industriales de helados para perros, balancean las raciones teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales y la fisiología de su sistema digestivo, sin descuidar las características que lo hacen apetecible por el animal como: el aroma y la suavidad. Los aromas que predominan son vainilla, mantequilla de maní, banano, tocineta, jamón, pollo y vienen adornados con galletas diseñadas especialmente para caninos.

El producto fue inicialmente patentado en los Estados Unidos (Cook et al., 1980), y a partir de allí, ha tomado bastante fuerza en dicho mercado, debido a las condiciones sociales y a las evolucionadas que son las relaciones de los animales con los humanos en este país.

El primer helado para perros comercializado en Estados Unidos (Nestlé, 2011) fue lanzado en 1985 con el nombre de *Fido Freeze* por una *Drumstick*, ésta empresa fue luego adquirida en el 91 por Nestlé, quien a través de su filial Purina, actualmente la desarrolla en diferentes sabores y presentaciones con ingredientes disponibles en los Estados Unidos y la distribuye en este territorio bajo la marca Frosty Paws (figura 4). Nestlé – Purina, con su marca, es actualmente la empresa líder en la comercialización en Norteamérica y vende los helados en presentaciones de 50 unidades de bocado por USD\$4,99. Otra de las grandes empresas productoras de helado a nivel mundial y que tiene como mercado principal los Estados Unidos es Unilever, quienes conjuntamente con MasterFoods han creado la marca Pedigree, quienes por USD\$3,99 ofrece 3 onzas de helado en forma de sándwich y en presentación de bocados (Ice Cream, 2006).

En el antiguo continente, la experiencia encontrada se da en dos países: el primero Inglaterra, en donde un carro, *la K99 Van*, ofrece helados para perros de diferentes sabores por un precio de €\$9 (Moik, 2010). El segundo es Italia, donde el *Gelato Canino* se vende a USD\$2,50 con sabores a vainilla, arroz y yogurt (CNN, 2012).

Para el caso de Colombia, los únicos casos documentados son: el primero en la ciudad de Medellín en donde una pareja de chef mexicanos, que hacen helados para humanos, desarrolló

helados para perros con sabores a res, tocineta y vainilla (Arroyave, 2011). Este producto es comercializado entre \$15.000 y \$25.000 pesos colombianos por litro. Y más recientemente, en Bogotá, la empresa Petlikatessen, ofrece en su portafolio diferentes tipos de postres para perros entre ellos helados de vainilla para perros por \$15.000 el litro. Ninguno de ellos, ofrece información acerca de sus valores o aportes nutricionales.

Por último, con el fin de establecer el universo de los posibles beneficiados por el proyecto se deben citar algunos estudios de mercado de mascotas. En primer lugar, está el estudio de Sarmiento (2012, p. 48), quien reportó una población en Bogotá de 638.157 perros, denominados como “perros de familia”. A su vez, Roldán (2010, p. 7) indicó, que de los perros que viven en casa, cerca del 35% recibe una alimentación balanceada, entendiendo por alimentación balanceada el alimento concentrado desarrollado para perros de acuerdo a sus necesidades nutricionales y gustos. Al comparar estos estudios con algunos realizados en países del primer mundo, los cuales indican que, cerca de un 90% de las personas que compran marcas comerciales de alimentos, suministran a sus mascotas alimentos tipo premio, y cerca de la mitad dan premios una vez al día (Crane et al., 2000, p.133) se podría inferir un mercado de más de 200.000 perros que podrían consumir el helado cremoso.

De otro lado, estas cifras, también hacen ver, que, no obstante el fenómeno social, en cuanto a la humanización y mejora de condiciones de nuestros perros, en Colombia existen aún un 75% de animales que consumen comida para humanos, lo cual, claramente no es lo más adecuado para su nutrición o lo que más les gusta.

4. Hipótesis

Al emplear parámetros de nutrición y palatabilidad, se podrá desarrollar un helado cremoso, como alimento tipo premio para perros.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Desarrollar un helado cremoso para perros con parámetros nutricionales y que sea palatable.

5.2 Objetivos Específicos

- Determinar los parámetros nutricionales actuales aplicables a un postre tipo: helado para perros a través de una revisión de literatura.
- Determinar la mezcla de sabores que sea agradable al olfato y al gusto del perro, y que su formulación y análisis bromatológico cumplan con los rangos nutricionales aceptados como alimento tipo premio.
- Lograr que el producto final no genere alteraciones gastrointestinales agudas y clínicamente evidentes, realizando pruebas sobre animales cercanos a los investigadores.

6. Metodología

6.1 Tipo de Estudio

El presente es un estudio de investigación aplicada o “trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico” (Colciencias, 2012, p.4), de carácter cuasiexperimental, orientado a la solución de problemas concretos.

El estudio intenta explorar, en su parte teórica, los parámetros actuales que permiten la generación de un helado cremoso tipo premio-postre para perros en lo relacionado a sus ingredientes, sus nutrientes y la mezcla de sabores que pueda contener. Y posteriormente, el componente práctico, desarrollará un prototipo del producto, con el fin de realizar una serie de experimentos para comprobar sus reales características nutritivas de palatabilidad, inocuidad y digestibilidad.

Método de investigación: cuantitativo.

6.2 Técnicas y/o Métodos para Recolectar Información

Exploración teórica. La búsqueda de material bibliográfico se realizará a través de internet, libros especializados y bases de datos disponibles. Se utilizarán palabras clave como: nutrición canina, palatabilidad, postres para perros, tanto en español como en inglés. De otra parte se

identificarán y localizarán en bibliotecas libros relacionados con el tema de nutrición y requerimientos nutricionales en caninos.

Exploración práctica. Se establecerán, a partir de la exploración, posibles mezclas de ingredientes que permitan obtener un helado con las características deseadas con el fin de realizar las respectivas pruebas de campo y laboratorio.

- Pruebas de campo: Las pruebas de campo se centrarán en suministrar el helado a una población seleccionada de perros, con el fin de realizar pruebas de palatabilidad (preliminar y definitiva) y digestibilidad.
- Pruebas de laboratorio: Serán las realizadas a los productos finales. Entre ellos estarán los análisis bromatológicos y de inocuidad (microbiológicos)

6.3 Etapas o fases de la investigación.

6.3.1 Fase 1. Documentación. En la primera etapa de la investigación, se realizará una exploración del estado del conocimiento, que permita establecer los parámetros nutricionales energéticos actuales que pueden aplicarse a un postre para perros y los aportes de nutrientes del mismo. En igual forma, revisarán los factores determinantes en la palatabilidad y sus posibles mediciones. En esta fase se realizará una exploración teórica a través de libros especializados en nutrición canina, así como de la revisión de publicaciones periódicas que incluyan los temas a resolver, siempre teniendo en cuenta la información más relevante y actualizada disponible.

6.3.2 Fase 2. Formulación. En esta etapa se analizan los elementos bibliográficos obtenidos en la fase 1, se procederá a establecer los parámetros nutricionales actuales en perros que sean aplicables a un alimento postre tipo premio helado cremoso para perros. Una vez se tengan estos valores, se determinarán, los tipos de mezclas de ingredientes que permitan lograr las formulaciones nutricionales que cumplan esos parámetros.

Estos ingredientes, además de los aportes de nutrientes, serán de los sabores que teóricamente son más apetecibles (palatables) para los perros y que por supuesto no sean parte de los llamados alimentos prohibidos. A partir de estos dos aspectos teóricos, se determinarán los ingredientes, porcentajes de mezclas, formulaciones y análisis garantizados teóricos que se desarrollarán.

6.3.3 Fase 3. Elaboración del producto. En esta etapa se realiza el plan y método que permite elaborar el producto a escala, es decir en pequeñas cantidades, en ambiente semi-controlado de laboratorio. Se complementa al recoger información que posteriormente se utilizará para realizar procesos de retroalimentación y mejora del producto. Así mismo se obtienen muestras para presentar a los consumidores potenciales y realizar las pruebas de palatabilidad, digestibilidad, análisis bromatológico y de inocuidad.

Las fases de elaboración del producto serán las mismas a las revisadas en el marco teórico, relacionadas en la secuencia en la figura 5.

6.3.4 Fase 4. Experimentación. Una vez desarrollado el producto en sus diferentes presentaciones, se procederá a realizar la fase experimental constituida por dos análisis de laboratorio y dos pruebas experimentales.

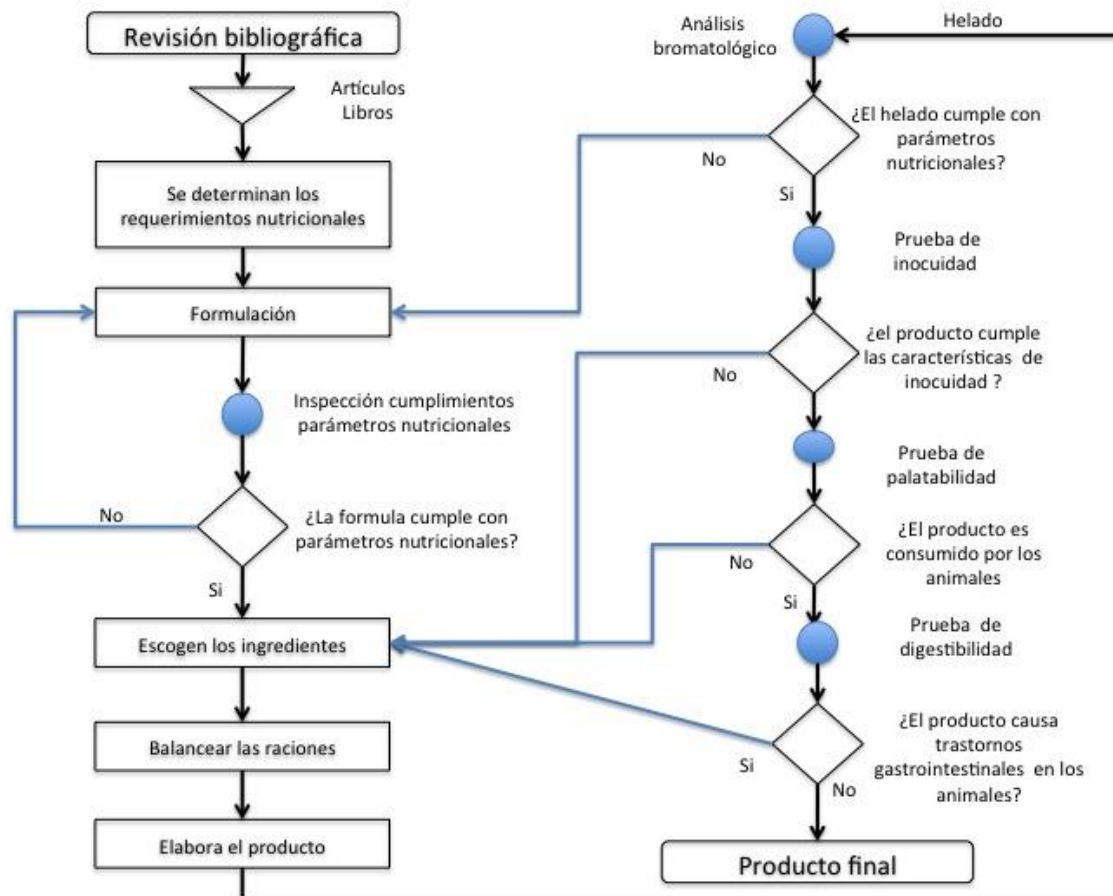
Análisis Bromatológico: Corresponde a la prueba de laboratorio que permitirá determinar los contenidos y porcentajes reales de nutrientes del helado. Es de suma importancia, ya que suministrará los porcentajes finales que compondrán el análisis garantizado y por tanto la coherencia de la formulación, los ingredientes y el valor nutricional del helado para perros. Se realizará a través de laboratorios privados certificados.

Análisis de Inocuidad: Es también una prueba de laboratorio de orden microbiológico que permite determinar la inocuidad del alimento. Es de máxima relevancia, ya que permitirá minimiza la probabilidad de originar problemas gastrointestinales, ocasionados por la contaminación biológica del helado durante el proceso de elaboración. Se realizará a través de laboratorios privados certificados.

Prueba Palatabilidad. De acuerdo a la revisión teórica realizada acerca de los ensayos de laboratorio para medir palatabilidad y las características del producto, la prueba de palatabilidad de elección será el *Two-Pan Test*. En este se comparan los resultados subjetivos de palatabilidad entre un helado humano y el helado desarrollado y formulado exclusivamente para perros. Se ofrecerá a voluntad y sin exceder los valores máximos de raciones diarias recomendadas, el helado desarrollado para perros, con su homólogo formulado para humanos a un determinado número de perros.

Prueba de digestibilidad. Con el fin de observar los posibles efectos adversos peragudos, a nivel gastrointestinal, que se puedan presenten en los animales. Se realizará un experimento donde se suministren, a un grupo de perros, el 50% de los valores máximos recomendados, de acuerdo a los parámetros nutricionales. Luego de esto, los animales se mantendrán en observación durante 72 horas, con el fin de evaluar la presentación de algún tipo de sintomatología GI clínicamente evidente y cuya presentación se relacione con el consumo del helado.

6.4 Diagrama de flujo planteado para el desarrollo del producto



Fuente: Autores, 2013

6.5 Despliegue de objetivos

Objetivo específico	Actividades	Técnicas y/o herramientas	Resultados
Determinar los parámetros nutricionales actuales aplicables a un postre tipo: helado para perros	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación del helado tipo premio-postre desde el punto de vista nutricional - Revisión bibliográfica de los aspectos y requerimientos nutricionales de un postre tipo helado aplicables a perros - Establecimiento de los nutrientes que debe contener un helado tipo postre - Descripción de las alteraciones gastrointestinales clínicamente evidentes 	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda en libros especializados 	<ul style="list-style-type: none"> - Listado de nutrientes en helados - Clasificación dentro de los grupos de alimentos
Determinar la mezcla de sabores que sea agradable al olfato y al gusto del perro, y que su formulación y análisis bromatológico cumplan con los rangos nutricionales aceptados como alimento tipo premio	<ul style="list-style-type: none"> - Obtención de la mezcla de ingredientes, basados en los aspectos de palatabilidad, aplicables a los perros - Realización de un análisis bromatológico en la mezcla final - Experimento (two-pan) comparando la palatabilidad del helado para perros <i>versus</i> el helado para humanos, con el fin de establecer si les gusta o no a los animales 	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda en libros especializados - Pruebas de campo en laboratorios de nutrición - Pruebas de campo con animales cercanos a los investigadores 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingredientes de los helados - Análisis garantizado - Helado palatable - Aporte nutritivo de los helados
Lograr que el producto final no genere alteraciones gastrointestinales agudas y clínicamente evidentes	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de un análisis de inocuidad a través de pruebas microbiológicas del producto final - Ofrecimiento del producto final a un número determinado de animales, que no presenten síntomas actuales de enfermedad gastrointestinal evidente - Seguimiento de 72 horas posteriores a la toma del producto, con el fin de evaluar la presentación de alguna alteración aguda 	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda en libros especializados - Pruebas de campo con animales cercanos a los investigadores 	<ul style="list-style-type: none"> - Inocuidad del producto - Digestibilidad del producto

7. Cronograma

	MES Y SEMANAS	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8			
	ACTIVIDADES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Revisión bibliográfica	x	x	x	x																												
2	Establecimiento de los parámetros nutricionales					x	x																										
3	Formulación							x	x																								
4	Adquisición de equipos y materias primas									x	x	x	x																				
5	Desarrollo del producto													x	x	x	x	x															
6	Análisis bromatológico y pruebas especiales																	x	x														
7	Prueba de palatabilidad																	x	x	x													
8	Ajustes																				x	x	x										
9	Prueba de palatabilidad																				x	x											
10	Prueba de inocuidad																							x	x								
12	Ajustes																									x	x						
13	Elaboración y presentación del producto final																										x	x					
14	Estructuración y presentación del informe final de investigación																												x	x			
15	Artículo																													x			
16	Comité de investigación																													x			
17	Sustentación																													x			
18	Prueba de Inglés																													x			

8. Distribución de Responsabilidades para el Desarrollo del Proyecto.

La constitución del grupo se ha establecido con el fin de que, a través del trabajo colaborativo, se establezcan procesos de avance en el desarrollo del proyecto.

Todo lo relacionado con la parte de nutrición, palatabilidad y pruebas sobre los animales, estará a cargo del Médico Veterinario Zootecnista.

Por su parte, lo tendiente al desarrollo el producto, teniendo en cuenta las condiciones mencionadas, lo liderará el Ingeniero Agroindustrial.

Adicional a la asignación de diferentes tareas y procesos, basada en el conocimiento y liderazgo de cada investigador, ciertas actividades, serán realizadas en conjunto por los dos profesionales, entre ellas las pruebas de campo. Esto permitirá establecer un proceso investigativo interdisciplinario y la consecución de soluciones de forma más rápida y efectiva.

9. Presupuesto

9.1 Presupuesto global de la propuesta por fuentes de financiación (en Pesos Colombianos)

Rubros	Fuentes				Total
	Investigadores		Cofinanciación.		
	Efectivo	Especie	Efectivo	Especie	
Personal	\$ 0	\$ 5.667.000	\$ 0	\$ 4.533.600	\$ 10.200.600
Equipos	\$ 220.000	\$ 3.226.000	\$ 0	\$ 0	\$ 3.446.000
Software	\$ 1.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1.000.000
Materiales					\$ 133.400
Salidas de campo					\$ 650.000
Material bibliográfico					\$ 831.000
Publicaciones	\$ 0		\$ 0		\$ 0
Servicios técnicos					\$ 1.580.000
Viajes	\$ 2.200.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 2.200.000
Construcciones					\$ 0
Mantenimiento					\$ 0
Administración					\$ 0
TOTAL GASTOS	\$ 3.420.000	\$ 8.893.000	\$ 0	\$ 4.533.600	\$ 20.041.000

9.2 Descripción de la remuneración de servicios técnicos y profesionales

Nombre del Investigador	Formación Académica	Función dentro en el proyecto	Dedicación Horas/semana	INVESTIGADORES		COFINANCIACIÓN		TOTAL
				Efec	Espec	Efec	Espec	
Hernando Camacho	Maestría	Asesor	5	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 4.533.600	\$ 4.533.600
Jorge Rodríguez	Pregrado	Coinvestigador	10	\$ 0	\$ 2.833.500	\$ 0	\$ 0	\$ 2.833.500
Gabriel Oswaldo Alonso	Pregrado	Coinvestigador	10	\$ 0	\$ 2.833.500	\$ 0	\$ 0	\$ 2.833.500
TOTAL				\$ 0	\$ 5.667.000	\$ 0	\$ 4.533.600	\$ 10.200.600

9.3 Descripción de los equipos que se planean adquirir

Equipo	Justificación	Recursos				Total
		Investigadores		Cofinanciación		
		Efectivo	Especie	Efectivo	Especie	
Gramera digital	Pesaje de los ingredientes	\$ 100.000				\$ 100.000
Recipientes de plástico	Mezcla de los ingredientes		\$ 200.000			\$ 200.000
Recipientes de acero inoxidable	Mezcla de los ingredientes		\$ 120.000			\$ 120.000
Termómetro de caratula escala – 30 a 100 grados centígrados.	Control de la temperatura	\$ 120.000				\$ 120.000
Licuadaora	Mezcla de ingredientes		\$ 150.000			\$ 150.000
Espátula de plástico	Mezcla de ingredientes		\$ 6.000			\$ 6.000
Fogón	Proceso de pasterización		\$ 250.000			\$ 250.000
Refrigerador	Mantenimiento ingredientes		\$ 900.000			\$ 900.000
Congelador	Congelamiento del helado		\$ 900.000			\$ 900.000
Batidora auto contenido capacidad 1,5 litros.	Mezcla de ingredientes		\$ 700.000			\$ 700.000
TOTAL		\$ 220.000	\$ 3.226.000	\$ -	\$ -	\$ 3.446.000

9.4 Descripción y cuantificación de los equipos de uso propio

Equipo	Valor Investigadores
Laptop	\$ 250.000
Total	\$ 250.000

9.5 Descripción del software que se planea adquirir

Software	Justificación	Recursos				Total
		Investigadores		Cofinanciación		
		Efectivo	Especie	Efectivo	Especie	
Software de formulación	Establecimiento de las formulaciones	\$ 1.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1.000.000
TOTAL		\$ 1.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1.000.000

9.6 Descripción y justificación de los viajes

					Investigadores	Cofinanciación			
Lugar /No. De viajes	Justificación	Pasajes (\$)	Estadía (\$)	Total días	Efectivo	Especie	Efectivo	Especie	Total
Presentación de ponencia CTG	Exposición de la metodología	\$ 1.000.000	\$ 1.200.000	2	\$ 2.200.000				\$ 2.200.000
TOTAL		\$ 1.000.000	\$ 1.200.000	\$ 2	\$ 2.200.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.200.000

9.7 Valoración Salidas de Campo

Ítem	Costo unitario	#	Total
Desparasitación de animales	\$ 50.000	2	\$ 100.000
Entrega de muestras	\$ 50.000	10	\$ 500.000
Examen clínico	\$ 50.000	1	\$ 50.000
TOTAL			\$ 650.000

9.8 Materiales y Suministros

Materiales	Justificación	Valor
Glucosa de Maíz	Ingrediente del helado	\$ 3.200
Aceite de Girasol	Ingrediente del helado	\$ 7.500
Leche de Soya	Ingrediente del helado	\$ 17.000
Azúcar	Ingrediente del helado	\$ 1.200
Leche deslactosada	Ingrediente del helado	\$ 15.000
Harina de avena	Ingrediente del helado	\$ 1.500
Estabilizantes	Ingrediente del helado	\$ 18.000
Aroma de Vainilla	Ingrediente del helado	\$ 5.000
Envases	Mantenimiento del helado	\$ 25.000
Neveras de Icopor	Consistencia del helado	\$ 40.000
TOTAL		\$ 133.400

9.9 Servicios Técnicos

Tipo de servicio	Justificación	Valor
Análisis bromatológicos # 4	Determinación de los porcentajes totales de nutrientes	\$ 600.000
Análisis físico-químicos	Consistencia del producto	\$ 320.000
Análisis microbiológicos	Inocuidad del producto	\$ 160.000
TOTAL		\$ 1.580.000

9.10 Referencias bibliográficas

Ítem	Justificación	Valor
Libro: Nutrient Requirements of Dogs and Cats	Revisión bibliográfica de los requerimientos caninos	\$ 531.000
Libro: Ice Cream Enciclopedy	Formulación de los helados	\$ 300.000
TOTAL		\$ 831.000

10. Trayectoria y Capacidad en Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de las Instituciones Participantes.

Dentro de la experiencia de los autores se debe destacar, por parte del Ingeniero Agroindustrial una trayectoria de cerca de 20 años trabajando en compañías que producen alimentos para consumo humano. Asimismo, ha desarrollado y participado en los procesos de investigación para lanzar productos nuevos al mercado en el sector lácteo.

De otra parte, el Médico Veterinario Zootecnista, ahora dedicado principalmente al ámbito de la investigación aplicada y desarrollo experimental, tiene experiencia de 10 años en el ámbito de la clínica de pequeños animales y formación universitaria en producción y nutrición animal.

11. Resultados/Productos Esperados y Potenciales Beneficiarios

11.1 Relacionados con la Generación de Conocimiento y/o Nuevos Desarrollos Tecnológicos

El aporte de este proyecto, en la generación de nuevo conocimiento se centra principalmente en el desarrollo de una metodología, que permita obtener una formulación de ingredientes balanceados, y a partir de ella, establecer un protocolo para la elaboración semi-industrial de un helado tipo premio exclusivo para perros, que cumpla con parámetros de nutrición y palatabilidad.

11.1.1 Generación de nuevo conocimiento.

Resultado / Producto Esperado	Indicador	Beneficiario
Formulación de ingredientes balanceados que permita la obtención de un helado	1 fórmula de helado tipo cremoso para perros	Propietarios de animales, perros
Protocolo de elaboración semi-industrial de helados para perros tipo crema	1 metodología (protocolo) industrial para el desarrollo de un helado	Industria de helados para perros

11.1.2 Dirigidos a la apropiación social del conocimiento. Se espera presentar, dos ponencias (a nivel regional y a nivel nacional). Asimismo, se elaborará artículo para publicación en revista indexada.

Resultado / Producto Esperado	Indicador	Beneficiario
Artículo científico tipo revista	1 publicación	Comunidad académica: Ingenieros agroindustriales, Médicos Veterinarios, Zootecnistas.

Ponencias en eventos científicos	2 ponencias (regional - nacional)	Comunidad académica: Ingenieros agroindustriales, Médicos Veterinarios, Zootecnistas.
----------------------------------	-----------------------------------	--

12. Identificación y Caracterización de la Innovación Propuesta.

La innovación de la propuesta, se centra en establecer una investigación que permita determinar la metodología adecuada, para lograr un helado tipo postre - premio para perros. Esto, en el marco de un proceso evolutivo, hacia la mejora de las condiciones de vida de estos animales y de manera indirecta de sus propietarios, bajo el concepto de los beneficios inherentes de las mascotas sobre la vida humana.

Si bien cabe resaltar que, en el mundo existen en la actualidad formulaciones desarrolladas en helados para perros, ninguna de ellas, ha sido desarrollada en Colombia, o elaborada bajo parámetros nutricionales y de palatabilidad en estos animales.

El hecho de incursionar en este campo, permitirá además, abrir un nuevo panorama, en la conciencia y el manejo de los alimentos tipo postre-premio para perros.

13. Impactos Esperados

Dentro de los impactos esperados que se propone, surjan del nuevo conocimiento y de los resultados obtenidos por esta proyecto, se considera, como el de mayor importancia, la disminución de enfermedades relacionadas con el uso inadecuado de premios en perros.

Por otro lado, el desarrollo de un alimento para el disfrute del perro, y en cuyo consumo intervenga el amo, indudablemente impactará en una mejora de las relaciones de las mascotas con sus propietarios.

Impacto esperado	Plazo (años) después de finalizado el proyecto: corto (1-4), mediano (5-9), largo (10 o más)	Indicador verificable	Supuestos
Desarrollo empresarial dirigida a la elaboración industrial de helados para perros	3 años	Creación de empresa dedicada a la venta de helados	Aceptación de los dueños de los perros a suministrar a sus mascotas un postre nutritivo
Mejora en los procesos de elaboración de alimentos tipo premio para perros	4 años	Generación de trabajos de investigación que generen formulaciones nutritivas de alimentos tipo postre	Exigencia de los dueños de mascotas de incluir en los empaques de alimentos tipo premio la información del impacto nutricional de estos a sus mascotas

14. Declaración sobre Impacto Ambiental del Proyecto

Los investigadores declaran que el desarrollo de este proyecto no tendrá ningún tipo de impacto ambiental.

15. Declaración de Pertinencia Social

Los investigadores declaran que este proyecto es pertinente en la sociedad colombiana. Esta declaración, se centra en el marco de caracterizar a Colombia como una sociedad occidental, en donde animales, como el perro, son parte fundamental de las relaciones humanas.

Al mejorar cualquier aspecto relevante de la vida de estos animales, en este caso la nutrición, indirectamente, se mejora la calidad de vida de sus dueños.

16. Declaración sobre el Aporte a la Educación

Los autores declaran que esta investigación tendrá un impacto indirecto sobre la educación de los propietarios de mascotas, ya que les permitirá hacer conciencia de cuán importante es la inclusión de aspectos nutricionales en cualquier tipo de alimentos. Y permitirá que, en adelante, los propietarios se informen más de estos aspectos, y así, ofrezcan una mejor nutrición a sus mascotas.

17. Resultados: Desarrollo de un Helado Nutritivo y Palatable para Perros

17.1 Requerimientos Nutricionales del Perro

Si bien, las necesidades nutricionales que tienen -y han tenido- los perros, no han cambiado sustancialmente desde su domesticación (hace ya cerca de doce mil años), el conocimiento que el ser humano ha logrado al respecto, ha evolucionado de una manera importante. En la actualidad se sabe que, al igual que los humanos, los perros requieren dentro de su alimentación básica: fuentes de energía, aminoácidos, precursores de glucosa, ácidos grasos, minerales, vitaminas y agua. (NRC, 1985, p.9).

Conjuntamente, se ha establecido una estrecha relación entre la correcta nutrición y el mantenimiento de la salud y el manejo actual de ciertas patologías (Delaney, Fascetti, & Brentson, 2012, p. 3; Gross et al., 2000, p. 23). Por esta razón, cuando se pretende desarrollar un alimento para perros, este debe cumplir con ciertos parámetros nutricionales, para lo que es indispensable, contar con conocimientos acerca de los nutrientes, (requerimientos), de los ingredientes (disponibilidad), del estado de salud y entorno del animal, y por supuesto, las cantidades máximas recomendadas del alimento, con el fin de no generar daños a nivel gastrointestinal de manera aguda y crónica.

Por lo tanto, al pretender desarrollar un helado para perros, no solamente debemos tener en cuenta su sabor o el hecho que el animal lo consuma, y con esto mejorar la relación perro – amo, sino que debe tener cuenta aspectos nutricionales, fisiológicos, anatómicos, microbiológicos y de

palatabilidad. Todos estos, con el fin de lograr una experiencia placentera para el perro, para su dueño, pero sobretodo que no afecte la salud del animal en el corto, ni en el largo plazo.

Hasta acá, se ha comentado la importancia de cumplir ciertos lineamientos en la elaboración de un premio tipo helado cremoso, pero, cómo se consigue el cumplimiento de estos estándares. No cabe duda que un alimento depende de la calidad de sus ingredientes y el aporte en nutrientes que ofrezca. Dicho esto, es importante en este punto, establecer la diferencia entre ingrediente y nutriente. En primera instancia se dirá que un ingrediente tiene como propósito lograr los parámetros de nutrición y palatabilidad de un producto alimenticio (Crane et al., 2000, p. 137); en este caso, un helado cremoso para perros; y que puede suplir muchos nutrientes, o incluso, ninguno. En contraste, es preciso aclarar que, un nutriente es una sustancia que debe ser consumida, como parte de la dieta, con el fin de proveer al organismo de fuentes de energía, insumos para el crecimiento, o sustancias que regulen el crecimiento o la producción de energía.

Hecha esta aclaración, es importante comentar de manera más detallada, la definición de nutriente. De acuerdo a lo mencionado, un nutriente es “todo componente del alimento que ayude a mantener la vida” (Gross et al., 2000, p.23), y en general, elementos que participen en funciones orgánicas básicas tales como: componentes estructurales, reacciones metabólicas de carácter químico, transporte de sustancias intra y extra celular e intra y extracorpórea, mantenimiento de la temperatura corpórea, y el más importante el aporte de energías (Gross et al., 2000, p. 23).

Actualmente se han denominado como nutrientes esenciales, ya que son “componentes

orgánicos y elementos inorgánicos que no pueden ser producidos por el cuerpo, pero son necesarios para vivir” (Delaney & Fascetti, 2012, p.10). A su vez, existen nutrientes que se requieren “únicamente en ciertas instancias y bajo circunstancias particulares” (National Research Council [NCR], 2006, p. 5).

En la figura 6 se encuentra la pirámide de los seis tipos de nutrientes claves en el nutrición canina, puede notarse que tres de los cuatro más importantes tienen como función la producción de energía.

Teniendo claro que los animales, incluidos los perros, comen con el fin único de suplir sus necesidades energéticas, es preciso preguntarse ¿por qué es tan importante la energía?

La energía, después del oxígeno y el agua, es el componente más importante que cualquier animal, incluido el hombre, debe conseguir del ambiente. Su importancia radica en que todos los “organismos vivos necesitan energía para cumplir sus funciones corporales” (Gross et al., 2000, p. 29). Si bien, la fuente fundamental de energía es el Sol, las plantas a través de la fotosíntesis, generan los nutrientes que la contienen. Por lo tanto, los animales disponen como fuentes de energía únicamente las proteínas, las grasas y los carbohidratos, presentes en plantas y otros animales, los cuales aportan cantidades específicas de energía. Una vez ingeridos, los nutrientes van a ser digeridos, absorbidos y transportados, hasta las células que emplean la energía en su funcionamiento, y así en el funcionamiento del cuerpo del animal. Resulta importante señalar que estos macronutrientes son convertidos por el organismo, a través de diferentes vías –que no son menester de este trabajo-, para crear adenosin trifosfato (ATP), el cual es el verdadero

“combustible” del cuerpo.

El contenido energético de un alimento determina el consumo del mismo, y determina así, la cantidad de nutrientes ingeridos por el animal. Por lo tanto, los perros deben recibir alimentos, en las cantidades necesarias, que le permitan cubrir sus requerimientos energéticos. En el caso de una alimento tipo premio, es importante que cubra en un mínimo porcentaje los requerimientos diarios, ya que no aporta la totalidad de nutrientes necesarios para las diferentes funciones vitales.

Con el fin de determinar el porcentaje que un alimento cubre en el requerimiento diario, el aporte de energía de cada uno de los macronutrientes (proteína, grasa, carbohidratos), es determinado por el porcentaje del mismo en el alimento y las correspondientes tablas de conversión.

Los factores de conversión de energía son valores estandarizados creados con el fin de facilitar la medición de la energía metabolizable (EM) disponible en el alimento. Estas ecuaciones estandarizadas fueron recientemente publicadas por AAFCO (2007) y dependen de análisis aproximados de alimentos y de su digestibilidad. Estos valores constantes permiten obtener la cantidad de energía disponible de un gramo del macronutriente expresados kilocalorías, kilojulios o calorías (Delaney & Fascetti, 2012, p. 20).

El factor de conversión que actualmente se emplea en la industria de alimentos para mascotas, es el factor de Atwater modificado. Estos son los valores estándar oficiales en los Estados Unidos

(Ramsey, 2012, p. 20) (tabla 3).

La determinación de requerimientos nutricionales se relaciona con la capacidad del sistema digestivo de lograr los nutrientes usando como fuente los alimentos, y por supuesto con las necesidades particulares de acuerdo a la edad y su etapa de crecimiento o necesidades. A este respecto, las etapas que se tienen en cuenta para determinar los requerimientos nutricionales son: crecimiento, mantenimiento, preñez y vejez.

17.1.1 Determinación de los parámetros nutricionales actuales para la fabricación de un helado para perros. Para el caso de la formulación del presente trabajo se tendrán en cuenta los parámetros determinados por NRC y AAFCO en un perro sano en mantenimiento. Es decir una animal entre 1 y 7 años, sin particularidades en su estilo de vida o condición fisiológica. Las tablas mencionadas, corresponden a la información más actualizada y con mayor disponibilidad y credibilidad.

17.2 Alimentos tipo bocado o premio

La determinación de los requerimientos nutricionales y el cubrimiento de éstos en términos porcentuales, en el caso de un bocado para perros, se tiene en cuenta, únicamente con el propósito de determinar el nivel de aporte de cada una de las porciones suministradas, y establecer las cantidades máximas recomendadas por día. Esto se debe, a que la propuesta de helado, funciona como un alimento suplementario a la dieta normal. Es decir, no debe, en ningún momento, alterar la alimentación suministrada de manera habitual.

El helado para perros no actúa como un alimento completo, sino como un premio. Los premios son pequeños alimentos que los propietarios de los animales emplean con el fin fortalecer vínculos, reforzador conductas adecuadas o simplemente como diversión (Crane et al., 2000, p.130). La recomendación al suministrar este tipo de alimentos es que no sobrepasen el 10% de la ingesta diaria de nutrientes (Fascetti & Delaney, 2012, p. 80), siempre y cuando no exista una condición patológica particular (ej. diabetes, insuficiencia renal crónica). Se considera un uso inadecuado de premios, cuando estos constituyan más del 20% de los requerimientos energéticos diarios (Crane et al., 2000, p. 133).

De acuerdo a esta información, y teniendo en cuenta el hecho de desarrollar el helado con ingredientes de alta digestibilidad, los autores han decidido que la recomendación de dosis diaria de helado cremoso tipo postre para perros no sobrepase el 10% del RER.

17.3 Aspectos Legales de Importancia

Como complemento de lo anterior, es preciso anotar que la legislación colombiana, tiene ciertos lineamientos que sirven de guía para determinar qué tipo de alimento es el helado cremoso para perros denominándolo como un Suplemento Alimenticio es decir: “Alimento usado en combinación con otro para mejorar el balance nutritivo o el efecto del producto resultante, o para facilitar el cumplimiento de actividades fisiológicas básicas” (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2009).

Con respecto a la legislación en los Estados Unidos, país de donde son la mayoría de las mezclas y mínimos garantizados en la revisión del estado del arte, se debe decir que, la FDA (Food and Drug Administration) es la entidad encargada de regular todo lo relacionado con alimentos de perros y gatos en éste país. Esta institución, tiene dentro de los requerimientos para este tipo de alimentos que: sean seguros para comer, producidos bajo condiciones sanitarias, sin sustancias peligrosas y ser marcado con datos nutricionales ciertos y confiables. Además debe ser libre de microorganismos. También refiere que no existe la necesidad de ser registrada por esta institución, siempre y cuando utilicen alimentos seguros o reconocidos como seguros por el sistema GRAS (Generally Recognized As Safe) (U.S. Food and Drug Administration [FDA], 2013).

17.4 Formulación

De acuerdo al propósito del estudio, la formulación teórica del helado cremoso tipo premio - postre, se realizó evitando sobrepasar el 10% de los requerimientos energéticos diarios en reposo RER de un perro adulto intacto en mantenimiento sin condiciones especiales de vida. Es decir que la cantidad máxima recomendada de helado para perros no debe superar las 12,5 kcal/kg^{0,75} diarias.

Como se revisó previamente, el primer paso de la formulación, corresponde a una adecuada escogencia de los ingredientes. Estos tienen dentro de sus funciones -además de suplir los nutrientes- la de hacer el alimento más palatable, y por lo tanto, asegurar su consumo por parte del animal. Asimismo, el ingrediente tiene un factor relevante en los principios de la calidad de la

nutrición, ya que esta depende directamente de la calidad de los ingredientes en términos de sabor, calidad y cantidad de nutrientes. El adecuado balance y formulación de los ingredientes, suministra las cantidades de proteínas, grasas, carbohidratos, fibra, vitaminas y minerales que el perro necesite.

De otro lado, además se debe tener en cuenta la función principal de cada uno de los elementos que harán parte de la mezcla (Tabla 4).

17.4.1 Ingredientes. Los ingredientes elegidos se relacionan a continuación, todos ellos disponibles en el mercado Colombiano y de fácil acceso para los investigadores:

- Glucosa de maíz
- Aceite girasol
- Leche de soya
- Azúcar
- Leche deslactosada,
- Harina de avena,
- Estabilizante
- Aroma de Vainilla

17.4.2 Valores Mínimos Garantizados. El siguiente paso de la formulación, consistió en establecer, los valores mínimos garantizados deseados en la mezcla, es decir, establecer de manera teórica, qué porcentaje de los macronutrientes debería tener el helado y la humedad.

Para este propósito, en primer lugar, se revisaron las diferentes formulaciones existentes en el mercado y se establecieron sus análisis garantizados, para así tener un promedio de aporte de nutrientes. Al realizar la búsqueda, a nivel internacional, de las diferentes formulaciones se determinó el promedio de los mínimos garantizado y de esta manera se tomó como una guía para la formulación del presente trabajo (Tabla 5). De otro lado, se revisó, que los mínimos garantizados promedio estuvieran dentro de los requerimientos nutricionales.

Posteriormente, se realizó el balanceo de los ingredientes mencionados que permitiera determinar la mezcla preliminar teórica.

A partir de la revisión teórica, la necesidad de no sobrepasar el 10% requerimientos nutricionales energéticos y el balanceo de los ingredientes, se obtuvieron dos tipos de formulaciones teóricas, presentadas en la tabla 6. En ella también se muestra el aporte de energía metabolizable (EM) por gramo de helado.

Por último, para esta formulación teórica, se determinaron los valores de aporte energético de acuerdo a las porciones que se propone elaborar (Tabla 7).

17.5 Elaboración del Producto

El proceso que permitió la elaboración del producto fue el mismo que el protocolo industrial. Por supuesto con maquinaria más pequeña y empleando elementos caseros. Del proceso industrial se recordarán los pasos a seguir: operación de mezcla y dilución, pasteurización,

maduración de la mezcla, batido, llenado de recipientes y endurecimiento.

Como prueba preliminar, se realizó una mezcla total de 1000 g, con el fin de hacer las pruebas de laboratorio y palatabilidad. Estas se lograron las siguientes cantidades de ingredientes. (Tabla 8).

Se pesaron los ingredientes con gramera tipo: Metler, según la formulación escogida, tomando nota de los pesos en gramos de cada uno de los ingredientes (Figura 7)

En estufa a gas, utilizando llama lenta, se calentaron los 700,3 ml agua, hasta que alcanzó una temperatura de 65 °C. La temperatura se controló permanentemente con un termómetro de caratula marca Trend (Figura 8).

Luego de obtener la temperatura deseada, el agua se colocó en el vaso de la licuadora, y con el fin de lograr la mezcla, se agregaron los ingredientes (figura 9). En este punto, se agregó a la mezcla el estabilizante y el azúcar. Este procedimiento permite evitar la formación de grumos.

Para esta muestra, se logró la disolución completa en un tiempo de 4 minutos. La velocidad empleada fue la #4 de una licuadora Oster (Modelo BLSTMG-B00. Sunbeam Products. Chicago, US) (Figura 10).

Posteriormente, se vertió la mezcla en un recipiente de acero inoxidable. La mezcla es puesta nuevamente en el fogón. Seguido de esto, se empleó el procedimiento conocido como “baño

maria” hasta que la mezcla alcanzó los 75 °C. Bajo verificación del termómetro, se mantuvo la temperatura durante 15 minutos. Con el fin de evitar el cambio de cambio en la consistencia de la mezcla, se agitó la muestra permanentemente con intervalos máximos de 5 minutos. El elemento empleado en la agitación fue una cuchara común de cocina.

Con el objetivo de reducir las pérdidas de aroma, no antes de los 10 minutos de iniciar el tratamiento térmico, se adicionaron los 2 gramos de aroma de vainilla (Figura 11).

Transcurridos 15 minutos, fue interrumpido el tratamiento térmico y se somete la muestra a enfriado indirecto con agua al clima (18°C).

Posteriormente, con el fin de evitar contaminación cruzada, el recipiente que contiene la mezcla se sella herméticamente y se lleva al refrigerador (Nevera Phillips). La disminución de la temperatura a 4 °C permite el proceso de maduración de la mezcla, que debe ser mínimo de 4 horas (figura 12).

Teniendo en cuenta que el proceso de maduración comienza cuando la mezcla alcance una temperatura de 4°C, una vez la muestra es colocada en el refrigerador, se verificó cada 15 minutos (Tabla 9). Una vez la muestra logró los 4 °C (que para este caso fueron 115 minutos) se comenzó a contabilizar 240 minutos. En este punto, se evitó la apertura innecesaria del refrigerador, por lo cual no se verificó la temperatura de la mezcla.

Para continuar con el proceso, es preciso contar con una batidora para helados con el fin de

lograr la consistencia deseada del producto. Para este caso, se escogió una batidora con sistema de enfriamiento la cual permite batir la mezcla hasta llevarla al punto de congelación. El elemento empleado en este prototipo es la Maquina DeLonghi GM 6000 (De'Longhi Appliances S.r.l. Treviso, Italia) (figura 13).

Se vertió la mezcla en el recipiente con el que cuenta el aparato (Figura 14). Una de las limitaciones del proceso artesanal, frente al industrial es justamente la cantidad de helado que se puede hacer por sesión. En este caso, el GM 6000 únicamente admite 600 g de mezcla, por lo que la cantidad deseada se debió hacer en dos ciclos.

El aparato permitió obtener la consistencia deseada en 28 minutos, luego de ubicar la manecilla de control en rotación y enfriamiento. El sistema permite, con movimientos rotacionales, llevar la mezcla hasta una temperatura óptima de - 4 °C (figura 15).


Una vez la mezcla obtuvo la textura y temperatura deseada (mezcla consistente y firme), se llevó la muestra a una manga plástica, desde donde se dosificaron y pesaron las diferentes presentaciones, a saber: tipo mini cups, con un peso promedio de 4 g (figura 16); tipo cono, con un peso promedio de 10 g (figura 17); y tipo bocados, con un peso promedio de 4 g (Figura 18).

Por último, con el fin de aumentar la vida media del helado, y que mantenga las características y consistencia deseada, se sometió a un congelamiento – 18 °C. Luego de 180 minutos se obtuvo el producto final en porciones (Figura 19), listas para realizar la primera prueba de aceptación y palatabilidad (Figura 20)

17.6 Análisis bromatológico

Los resultados del análisis bromatológico se relacionan a continuación. Con el fin de realizar este procedimiento el laboratorio solicitó 500 g de muestra, los cuales se realizan bajo la metodología descrita con anterioridad. Los parámetros solicitados en el análisis se relacionan en la tabla 10.

Los resultados se relacionan a continuación:

 Calidad, seguridad e higiene van de la mano.	IVONNE BERNIER LABORATORIO LIMITADA NIT: 800.038-601-3 Calle 49 No. 70C-31 Telefono: 4166301-2631290 Bogotá - Colombia				Versión Propuesta 01	
					Consecutivo propuesta: 7087-2014	
					Fecha: Febrero 18 de 2014	
INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA						
Tipo de Matriz	ALIMENTOS DE CONSUMO HUMANO	Acreditación que Aplica	Tipo de Cliente	PREFERENCIAL		
Matriz / Normatividad que Aplica	NO ESPECIFICADA POR EL CLIENTE		Tipo Cotización:			
ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS EN HELADOS						
Parámetros	Método	Técnica	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total	
Proteína	AOAC 930,33	Kjeldahl	1	41.300	41.300	
Fibra Cruda	AOAC 962.09	Perdida en calcinación	1	88.000	88.000	
Carbohidratos / Calorias	AOAC 923,09	Volumetrico Lane Eynon / Calculo	1	86.700	86.700	
				SUBTOTAL	216.000	

Cantidad de muestra: mínimo 500g de cada muestra

Tabla 1. Resultados de la muestra Prototipo tesis identificada con referencia IBLAB 151303

REFERENCIA IBLAB	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
152303	Prototipo Tesis	Calorías	Kcal/100g	Pendiente
		Fibra cruda	%	0,4098
		GrasaTotal	%	6,391
		Proteína	%	3,07

Factor de multiplicación para Proteína: 6,38

Fuente: Autores, 2014

Estos resultados permiten determinar que de acuerdo al balanceo de ingredientes y la inclusión de los mismos en la mezcla, no hubo un 100% de exactitud con el análisis teórico. Sin embargo, la variación fue mínima y se tuvo una relación más estrecha con la fórmula B.

De otro lado, es importante anotar que, en este caso, el análisis bromatológico no ofrece un resultado en calorías, teniendo en cuenta las particularidades mencionadas en el balanceo de raciones de alimentos para animales. No obstante, permite calcular el aporte de kilocalorías por gramo de helado el cual fue de: 0,6506 Kcal de EM/g (Tabla 11).

Con este valor, también podemos determinar el aporte real por porción de helado así: tipo mini cups (4 g) = 2,602 kcal; tipo cono (10 g) = 6,506 kcal; tipo bocado (4 g) = 2,602 kcal.

De esta manera, también podemos listar las porciones máximas recomendadas por kg de peso en perros adultos en mantenimiento (tabla 12).

Es importante en este punto destacar que por su bajo contenido energético puede ser suministrado a animales de diferentes pesos.

17.7 Análisis de inocuidad

El análisis de la inocuidad potencial del alimento se determina a través de pruebas microbiológicas que determinen la presencia de microorganismos y su identificación en caso de existir.

Con el fin de realizar este procedimiento el laboratorio solicitó 500 g de muestra, los cuales se realizan bajo la metodología descrita con anterioridad.

Informe de Laboratorio - Análisis Microbiológico de Alimentos de Consumo Humano No. ACH 33827

Fecha de Muestreo: No Reportada

Fecha de Recepción: 3/3/2014

Fecha de Análisis: 3/3/2014

Fecha de Informe: 3/10/2014

Fecha de Impresión: 3/10/2014

El Informe ha sido Modificado por IBLAB: No Modificado

Página 1 de 1

Información del Cliente

Cód	Cliente	Atención	Dirección	Teléfono	Fax	ID	#ID	Ciudad
1919	JORGE ELIECER RODRIGUEZ	Sr. Jorge Eliecer Rodriguez	Av. Cra. 70 No. 98 - 09 B. Floresta	6439120	0	Cédula de Ciudadanía	9.806.451	Bogotá D.C

Datos de la Muestra

Ref IBLAB	Identificación de la Muestra	Lote	Muestreo	Peso	Und	Cantidad	Presentación	Proveedor	Observaciones
152306	Prototipo Tesis		Realizado Cliente	0	mililitros	1	Bolsa x 500mL	JORGE ELIECER RODRIGUEZ	Comprobante de muestra No. 34459. La muestra se recibe cerrada y refrigerada, tomada por el cliente y traída al laboratorio. Muestra tomada en bolsa transparente del cliente. Oferta de Valor No. 7151-2014.

Tabla de Resultados

Parámetro	Unidades	Método	Técnica	Resultado	Norma	Rango	Concepto	Incertidumbre	Prevalencia
Recuento de Coliformes	UFC/g	ISO 4832	Recuento en placa	<10	No se realizaron comparaciones con normas	-	--		
Recuento E. coli	UFC/g	ISO 4832	Recuento en placa	<10	No se realizaron comparaciones con normas	-	--		
Recuento de Bacillus cereus	UFC/g	ISO 7932	Recuento en placa	<100	No se realizaron comparaciones con normas	-	--		

<>
No se realizaron comparaciones con normas.

**LAS CONTRAMUESTRAS SERÁN ELIMINADAS 72 HORAS A PARTIR DE LA FECHA DE ESTE INFORME
RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA**

IVONNE BERNIER
LABORATORIO LTDA.
Ivonne Bernier P
Chief Operation Officer - COO

Eliana Cárdenas F
Eliana Cárdenas
Project Manager - MUD

Johana S
Johana Carolina Sánchez
Quality Assurance - QA (E)

Calle 49 No. 70C -31 PBX: (57 1) 416 63 01 E-mail: direcciontecnica@iblaboratorio.com - <http://www.iblaboratorio.com> - <http://sagc.iblaboratorio.com> - Bogotá - COLOMBIA

Fuente: Autores, 2014

Estos resultados permiten asegurar la inocuidad del alimento hasta el momento de suministrarlo al animal, con el fin de lograr la inocuidad total se deben generar recomendaciones de uso y manejo por parte del propietario al momento de suministrar el alimento.

17.8 Prueba de palatabilidad

El método principal que determinó la palatabilidad del helado cremoso que se empleó de acuerdo a la metodología fue la prueba de *Two Pan Test*. Sin embargo, antes de realizar la prueba del tazón se hicieron pruebas preliminares, denominadas de aceptabilidad o de único

tazón, que incluyeron suministrar a perros de diferentes razas, tamaños y edades el helado en sus diferentes presentaciones (figura 21).

El helado para la prueba de aceptabilidad y para la prueba del doble tazón (*two pan test*) se realizó de acuerdo a la metodología antes descrita.

La prueba de palatabilidad preliminar, o aceptabilidad, se realizó con animales cercanos a los investigadores, sus propias mascotas y las mascotas de familiares y vecinos. Se entregaron 30 muestras de helado, de las cuales 23 fueron recibidas con gran entusiasmo, principalmente en animales de razas grandes (perros ≥ 20 kg).

Los 7 animales restantes fueron reticentes al consumo, cuatro de ellos debido a que los investigadores intentaron suministrar el alimento, ellos mismos. Una vez el helado fue suministrado por el propietario, el animal lo recibió sin mayor inconveniente. Los tres animales adicionales, mostraron su desagrado quizás, con la consistencia demasiado dura y demasiado fría del helado. Una vez se derritió el helado, los animales lo consumieron (figura 22). Como dato interesante, todos los animales que en esta etapa rechazaron el producto fueron de razas pequeñas (perros ≤ 20 kg).

De acuerdo al flujograma, se identificaron las causas, se corrigieron, se elaboró nuevamente un producto. En este caso, se procedió a disminuir el punto de congelación del helado en el momento de suministrarlo al perro, así mismo se decidió entregar la muestra a los propietarios para que fuera suministrado de manera directa por el amo.

Se realizó una segunda prueba de aceptabilidad, esta vez, con dieciocho animales y teniendo en cuenta la corrección de los aspectos considerados como negativos y los parámetros en la elaboración determinados. En esta prueba, se obtuvo una aceptación de 18/18 perros (100%) bajo la nueva modalidad.

Por su parte, la prueba de las dos tazas (*two pan test*), implicó realizarla en un ambiente más controlado y libre de estrés o distracciones para el animal. Con este fin, se utilizaron unas instalaciones similares a un quirófano, retirando los equipos y realizando previamente una exhaustiva limpieza. De acuerdo a la metodología del test, se colocaron dos tazas de metal (mismo color y material) equidistantes al animal, cada una de ellas contenía una porción de 10 g de helado. Una de las tazas contenía helado cremoso tipo postre comercial para humanos (HCH) sabor vainilla (Heladino, Cream Helado) y la otra taza contenía el helado desarrollado por los investigadores (HPI) bajo la metodología mencionada (figura 23). Es importante anotar que ninguna de las dos muestras excedió el 10% de los RER de los perros.

La muestra experimental empleó 10 animales, cuyas edades, pesos y razas se enumeran en la tabla 13.

El diseño del experimento involucró el uso de un observador distinto a los investigadores. Este observador tenía como única función apuntar la letra que tenía la taza de la cual el animal consumía. De manera aleatoria, se le asignó una letra de la A a la S, a cada una de las 20 muestras de helado (10 HCH y 10 HPI). Las tazas eran marcadas y llenadas con el contenido

determinado (tabla 14). El contenido era conocido por el investigador, no así por el observador. Una vez se obtuvieron los resultados de las 10 pruebas, el observador entregó el listado de las letras de los platos escogidos por los cada uno de los 10 perros y se contrastaron con el tipo de helado existente en cada taza. Este diseño permitió minimizar el sesgo del observador.

Como resultado del experimento, seis de los 10 perros escogieron en helado desarrollado por los investigadores (Tabla 15). Esta cifra, cercana a la mitad, claramente no ofrece una porcentaje de preferencia contundente, sin embargo, es bastante significativa en la medida que el helado diseñado para humanos, contiene porcentajes más elevados de azúcares y aromas, que puede ser más atractivo para el olfato del animal.

17.9 Prueba de digestibilidad

La metodología desarrollada para la prueba de digestibilidad implicó el uso de animales cercanos a los investigadores. Dentro de los criterios de inclusión se tuvieron: perros adultos entre uno y cinco años, sin ningún tipo de patología del sistema digestivo, sin antecedentes de obesidad. Como criterios de exclusión se establecieron: diarrea o vómito durante los dos meses anteriores al experimento, gingivitis, sarro, o antecedentes de problemas gastrointestinales graves.

La prueba se realizó sobre 5 perros de diferentes razas, tamaños y edades que cumplieron los criterios de inclusión. Como hecho interesante, se destaca que todos los perros seleccionados tuvieron más de 20 Kg de peso. Se realizó a cada uno de ellos un exhaustivo examen clínico, con

énfasis en el sistema digestivo, donde además de solicitar antecedentes de enfermedades recientes, se suministró una dosis de antiparasitario de amplio espectro (Drontal PS. Bayer) a la dosis comercial recomendada de 1 tableta por cada 10 kg. Composición tableta de 600 mg: 150mg Febantel; 144mg Pamoato de Pirantel (equivalente a 50 mg de Pirantel base); 50 mg Praziquantel.

Luego de 8 días de realizar el examen clínico y el suministro del antiparasitario, se realizó el experimento que consistió en suministrar durante tres días seguidos 100 g de helado, correspondiente a menos del 50% de la dosis máxima recomendada diaria (Figura 24). Y se solicitó al propietario estricto control frente a la consistencia de sus heces y a la presentación de alguna señal de enfermedad.

Posteriormente a las 72 horas se realizó nuevamente examen clínico y seguimiento de sintomatología con el propietario.

En la muestra del presente estudio, no se presentó ningún tipo de sintomatología gastrointestinal clínicamente evidente. El 100% de los animales tuvieron heces de consistencia normales durante los tres días del experimento, ninguno de los perros presentó vómito o constipación. Asimismo, se preguntó a los dueños acerca de posibles efectos sobre el consumo de alimento, encontrándose que uno de los perros en una de las tomas del día (de tres tomas diarias de 150 g de alimento concentrado), dejó en el plato una porción de cerca de 20 g. Probablemente por el hecho de haber cubierto cerca de 8% del RER.

18. Conclusiones y Recomendaciones

18.1 Conclusiones

Es un verdadero gusto poder trabajar y desarrollar una investigación que intente mejorar la calidad de vida de las personas. En este punto, no existe duda, que el hecho de suministrar un alimento tipo premio a sus mascotas, hace a la gente más feliz, e indirectamente, mejora aspectos tan importantes como su propia salud.

El diseño experimental permitió a investigadores y ciertos propietarios –muchos de ellos amigos de los mismos- poder vivir ese instante de alegría que implica dar un alimento altamente palatable a sus mascotas, con la tranquilidad y certeza de ofrecer un postre dentro de los parámetros nutricionales estandarizados para perros.

La primera conclusión que se debe resaltar es que, en nuestras pruebas de palatabilidad y digestibilidad, el hecho de suministrar un alimento tipo premio a sus mascotas, brindó un momento alegre en la relación de dueño – animal.

En segundo lugar, resulta valido señalar que la hipótesis planteada, resultó ser verdadera. Esto se estima ya que; teniendo en cuenta los parámetros actuales de AAFCO y NRC, revisados de manera sistemática en el estudio; se obtuvo un estimado teórico de formulación. Estos datos, sumados a la revisión del estado del arte, permitieron desarrollar el proceso y metodología que llevó, desde los requerimientos, la escogencia de ingredientes y producción, hasta la obtención de un prototipo de helado, el cual, al ser evaluado, presentó una alta correlación con los

supuestos teóricos propuestos por investigadores. Es decir estuvo dentro de los parámetros nutricionales aceptados actualmente en Nutrición Veterinaria.

Asimismo, es mandatorio destacar que el producto preliminar o prototipo, fue formulado según los requerimientos fisiológicos y nutricionales de los perros. Y lo más importante, la mezcla de ingredientes y su aspecto final, fue agradable para el animales y por tanto, fue aceptado y consumido en un alto porcentaje de la muestra canina (n=41) empleada en esta investigación.

De otro lado, el cumplimiento de aspectos nutricionales, analizados y confirmados empleando los análisis bromatológicos y microbiológicos, permite asegurar que el producto obtenido se podría suministrar, a las dosis recomendadas, sin mayores riesgos de enfermedades agudas y/o crónicas en perros. Además, es importante decir que este helado cumple con los parámetros nutricionales específicos de un premio – postre para perros, pues su aporte por gramo (0,6506 Kcal de EM/g), a las dosis establecidas, no excede el 10% del RER.

No obstante, en la opinión de los investigadores, el hallazgo más importante, fue el hecho de obtener unos excelentes resultados en la prueba de digestibilidad (0% de alteraciones clínicas evidentes), ya que esta prueba, incluía la ejecución de diferentes pruebas como de: aceptabilidad (palatabilidad) inocuidad y nutrición. Esto se debe a que el animal debía consumirlo en cantidades suficientes, durante tres días, sin presentar ningún tipo de síntoma gastrointestinal.

Dentro de las limitaciones del estudio debemos mencionar, el número de animales en la

muestra. Esta podría hacerse mayor en un estudio de mercado, ya teniendo como resultado de éste trabajo, los análisis garantizados y la prueba de inocuidad.

En síntesis podemos concluir que es posible desarrollar una fórmula y la metodología que permita obtener un helado cremoso tipo postre premio bajo parámetros nutricionales y con una alta palatabilidad, expresada en aceptabilidad, y que a su vez sea una alternativa sana para que los dueños de perros ofrezcan a sus mascotas, y de esta manera mejoren su relación.

18.2 Recomendaciones

Teniendo en cuenta, las características del helado y su relativamente bajo aporte energético, una de las recomendaciones sería establecer presentación con porciones de mayor gramaje para perros grandes, ya que sería poco práctico establecer una dosis máxima recomendada de 18 helados en un perro de 40 Kg de peso.

Otra de las recomendaciones, resultado de las pruebas de aceptabilidad, es la necesidad de contar siempre con contenedores de las porciones comestibles (galletas). Esto, en la medida que en muchas de las pruebas, por el agradable sabor del helado, y la forma de toma del alimento del perro, el contenedor de papel fue tomado por el animal.

19 Trabajos Futuros y Proyección de Investigación

Tomando como punto de partida los resultados del presente trabajo, no cabe duda que las proyecciones de los investigadores deben centrarse en la materialización de un proyecto empresarial, que de manera sistemática aborde las oportunidades y fortalezas de un producto de estas características en el entorno actual.

En relación a lo anterior, es importante realizar los análisis financieros correspondientes para determinar la viabilidad económica del producto.

De la misma manera, es fundamental realizar un estudio de mercado, con el objetivo de cuantificar el tamaño y el potencial de ventas, por supuesto mencionando los beneficios nutricionales del producto, con el fin de comercializar a gran escala el helado.

Dentro de los proyectos a considerar, se destaca el revisar las formulaciones de helados en base de agua, que desarrollado bajo parámetros nutricionales en perros, pueda ser suministrado como fuente de hidratación en temporadas secas.

Otra de las posibles ideas de investigación sería poder establecer el proceso de producción de las galletas que funcionan como contenedor en la presentación del producto y elaborarlas de la misma manera, es decir, bajo parámetros nutricionales aceptados.

20 Referencias

- AAFCO (2007). *Official publication*. Champaign, IL US. Association of American Feed Control Officials, Inc.
- Allen, K., Blascovich, J., Tomaka, J., & Kelsey, R. (1991). Presence of human friends and pet dogs as moderators of autonomic responses to stress in women. *J Pers Soc Psychol*, 61 (4), 582 -589.
- American Animal Hospital Association. (15 de Enero de 2012). *AAHA The standart of Veterinary excellence*. Recuperado el 3 de Octubre de 2012, de www.healthypet.com: http://www.healthypet.com/PetCare/PetCareArticle.aspx?title=Prevent_Poisonings
- American Society for the Prevention of Cruelty to Animals. (12 de Enero de 2012). *ASPCA*. Recuperado el 3 de Octubre de 2012, de www.asPCA.org: <http://www.asPCA.org/pet-care/poison-control/people-foods.aspx>
- Animal Planet. (22 de 07 de 2010). *The Daily Treat*. Recuperado de K99 Ice Cream Truck: Where Every Dog Can Have Their Sundae: http://blogs.discovery.com/daily_treat/2010/07/doggy-ice-cream-truck-where-every-dog-has-their-sundae.html
- Araujo, J. A., & Milgram, N. W. (2004). A novel cognitive palatability assessment protocol for dogs. *Journal of Animal Science*, 82 (7), 2200 - 2206.
- Archer, J. (1997). Why do people love their pets? *Evol Hum Behav*, 18 (4), 237-259.
- Arroyave, M. (04 de Mayo de 2011). *En Medellín fabrican helados para perros*. Recuperado el 10 de Julio de 2012, de www.rcnradio.com: <http://www.rcnradio.com/noticias/en-medell-n-fabrican-helados-para-perros/04-05-11#ixzz20AlWPmFw>

- Baldwin, K., Bartges, J., Buffington, T., Freeman, L., Grabow, M., Legred, J., Legred, J. (2010). AAHA nutritional assessment guidelines for dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc.*, 46 (2), 285-296.
- Bontempo, V. (2005). Nutrition and Health of Dogs and Cats: Evolution of Petfood. *Veterinary Research Communications.* 29 (2), 45-50.
- Cenzano, I. (2003). *Helados: Elaboración, análisis y control de calidad*. Madrid, España: AMV.
- Chao, E. (1984). Hedonic scaling of sugars using concurrent operant schedules with dogs. *Neuroscience Biobehavior Review*, 8 (2), 225- 229.
- Cirulli, F., Borgi, M., Berry, A., Francia, N., & Alleva, E. (2011). Animal-assisted interventions as innovative tools for mental health. *Ann Ist Super Sanità*, 47 (4), 341-348.
- CNN. (19 de Junio de 2012). *Helados para perros, el nuevo negocio*. Recuperado de CNNEXPANSION: www.cnnexpansion.com/economia-insolita/2012/06/19/los-perros-dejan-los-huesos-por-helados
- Colciencias (2012). *Tipología de proyectos calificados como carácter científico, tecnológico e innovación. Versión 2012*. Bogotá, Colombia. Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología e Innovación. Recuperado de: http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/files/tipologias%20v_2012.pdf
- Cook, D., Tyznik, W., & DeMarco, P. (19 de Agosto de 1980). *Frozen, Nutritious Pet Food*. Estados Unidos Patente nº 4218482.
- Crane, S., Griffin, R., & Messent, P. (2000). Introducción a los alimentos comerciales para

- mascotas. En M. Hand, C. Thatcher, R. Remillard, & P. Roudebush (Eds.), *Small Animal Clinical Nutrition* (págs. 127 - 147). Topeka, Kansas: Mark Morris Institute.
- Cultural China. (2007). *The Origins and History of Ice Cream*. Recuperado de Cultural China: <http://history.cultural-china.com/en/182History5909.html>
- Delaney, S., & Fascetti, A. (2012). Basic Nutrition Overview. En A. Fascetti, & S. Delaney (Eds.), *Applied Veterinary Clinical Nutrition* (págs. 9 - 21). Ames, Iowa: Wiley & Blackwell.
- Delaney, S., Fascetti, A., & Brentson, P. (2012). Integration of Nutrition into Clinical Practice. En A. Fascetti, & S. Delaney (Eds.), *Applied Veterinary Clinical Nutrition* (págs. 3-8). Ames, Iowa: Wiley & Blackwell.
- Dunn, K., Katcher, A., & Greenberg, H. (1992). The form and duration of the grief following the death of a pet: Influence of a social support. *6th International Conference on Human Animal Interactions* (págs. 1-5). Montreal: Animals & Us.
- Fascetti, A., & Delaney, S. (2012). Feeding the healthy dog and cat. En A. Fascetti, & S. Delaney (Eds.), *Applied Veterinary Clinical Nutrition* (págs. 75-94). Ames Iowa: Wiley - Blackwell.
- Forbes, J. (1986). *Voluntary Food Intake and Diet Selection of Farm Animals*. Londres. Cab Int.
- Friedmann, E., & Son, H. (2009). The human-companion animal bond: how humans benefit. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 39 (2), 293-326.
- Griffen, R. (2003). Palatability testing methods: Parameters and analyses that influence test conditions. En J. L. Kvamme, & T. Phillips (Eds.), *Petfood Technology* (págs. 187 - 193). Mt Morris, IL, US: Watt Publishing Co.

- Gross, K., Wedekind, K., Cowell, C., Schoenherr, W., Jewell, D., Zicker, S.,... Frey, R. (2000). Nutrientes. En M. Hand (Eds.), *Nutrición clínica en pequeños animales* (págs. 23-113). Buenos Aires, Argentina: Intermédica.
- Harkin, K. (2004). Constipación, Tenesmus, Dyschezia and Fecal Incontinence. En S. Ettinger, & E. Feldman (Eds.), *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (págs. 144 - 147). New York: Elsevier.
- Herzog, H. (2002). Darwinism and the study of human – animal interactions. *Society & Animals*, 10 (4) 361-367.
- Hoover, J., & Monroe, W. (2004). Anorexia. En S. Ettinger, & E. Feldman (Eds.), *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (págs. 117 - 119). New York: Elsevier.
- Ice Cream, R. (20 de Octubre de 2006). *Unilever teams with Pedigree for canine ice cream sandwich*. Recuperado de thefreelibrary:
<http://www.thefreelibrary.com/Unilever+teams+with+Pedigree+for+canine+ice+cream+sandwich.-a0153515043>
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (1 de Agosto de 2009). *Alimentos para animales*. Recuperado el 15 de Agosto de 2013, de Alimentos para Animales:
<http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Alimentos-para-Animales.aspx>
- International Dairy Foods Association. (2012). *Ice cream sales and trends*. Washington: International Dairy Foods Association.
- Katcher, A., Friedmann, E., Goodman, M., & Goodman, L. (1983). Men, women, and dogs. *Californian Veterinarian*, 3 (2), 14-16.
- Matz, Michael. (2004). Flatulence. En S. Ettinger, & E. Feldman (Eds.), *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (págs. 148 - 149). New York: Elsevier.

- Moik, Y. (20 de Julio de 2010). *World's First Ice Cream Truck for Dogs*. Recuperado el 10 de Junio de 2012, de [www.psfk.com: ttp://www.psfk.com/2010/07/worlds-first-ice-cream-truck-for-dogs.html#ixzz20AoCoW0m](http://www.psfk.com/2010/07/worlds-first-ice-cream-truck-for-dogs.html#ixzz20AoCoW0m)
- Nagasawa, M., Kikusui, T., Onaka, T., & Ohta, M. (2009). Dog's gaze at its owner increases owner's urinary oxytocin during social interaction. *Horm Behav*, 55 (3), 434- 441.
- National Academy of Sciences NAS. (1981). *Nutritional Energetics of Domestic Animals and Glossary of Energy Terms*. Washington D.C.: National Academy Press.
- National Research Council NCR. (1985). *Nutrient Requirements of Dogs*. Washington: National Academies Press.
- National Research Council NCR. (2006). *Your dog's nutritional needs*. Washington D.C.: National Academy of Sciences.
- Nestlé. (19 de Agosto de 2011). *Nestlé's new ice cream snacks for dogs set tails wagging*. Recuperado el 8 de Abril de 2012, de [Nestle.com: ttp://www.nestle.com/Media/NewsAndFeatures/Pages/nestles-new-ice-cream-snacks-for-dogs-set-tails-wagging.aspx](http://www.nestle.com/Media/NewsAndFeatures/Pages/nestles-new-ice-cream-snacks-for-dogs-set-tails-wagging.aspx)
- Odendaal, J., & Meintjes, R. (2003). Neurophysiological correlates of affiliative behaviour between humans and dogs. *Vet J*, 165 (3), 296-301.
- Parkes, C. (1986). *Bereavement: Studies of Grief in Adult Life*. London: Tavistock.
- Ramsey, J. (2012). Determining Energy Requirements. En A. Fascetti, & S. Delaney (Eds.), *Applied Veterinary Clinical Nutrition* (págs. 23-45). Ames, Iowa: Wiley & Blackwell.
- Real Academia de la Lengua Española. (2001). *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid: Espasa.
- Roldán, M., Santos, O. & Martínez, W. (2009). *Plan de mercadeo para la marca Nutrecan en*

segmento premium de los alimentos balanceados para caninos en Colombia.

Universidad EAN, Bogotá, Colombia.

Salazar, G. A. (12 de julio de 2011). *Cómo hacer un bromatológico*. Recuperado el 10 de

Diciembre de 2012, de Corpoica [http:](http://www.corpoica.gov.co/SitioWeb/Documento/JatrophaContrataciones/COMOHACERUNBROMATOLOGICOENTORTAJATROPHA.pdf)

www.corpoica.gov.co/SitioWeb/Documento/JatrophaContrataciones/COMOHACERUNBROMATOLOGICOENTORTAJATROPHA.pdf

Sarmiento, D. (2012). *Plan de empresa DROP S.A.S. Artículos y accesorio para mascotas.*

Universidad EAN, Bogotá, Colombia.

Serpell, J. (1996a). Evidence for an association between pet behaviour and owner attachment levels. *Applied Animal Behaviour Science*, 47 (1996), 49- 60.

Serpell, J. (1996b). *In the company of animals: A study of human-animal relationships.*

Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Simpson, K. W. (2005). Acute and chronic vomiting. En E. Hall, J. Simpson, & D. Williams (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Gastroenterology* (págs. 73 - 77).

Gioucester, Inglaterra: BSAVA.

Singh, V. (2012, 22 de enero). *Brief History of The Ice Cream*. Recuperado de Rockyng :

<http://www.rockying.com/a/232>

Steiner, J. (2004). Diarrhea. En S. Ettinger, & E. Feldman (Eds), *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (págs. 137 - 140). New York: Elsevier.

Thatcher, C., Hand, M., & Remillard, R. (2000). Nutrición clínica en pequeños animales: un proceso repetitivo. En M. Hand (Ed.), *Nutrición clínica en pequeños animales* (págs. 1-22). Buenos Aires: Intermédica.

Twedt, D. (2004). Vomiting. En S. Ettinger, & E. Feldman (Eds), *Textbook of Veterinary*

Internal Medicine (págs. 132 - 136). New York: Elsevier.

U.S. Food and Drug Administration FDA. (5 de Enero de 2013). *Pet Food*. Recuperado el 28 de Agosto de 2013, de FDA U.S. Food and Drug Administration. Protecting and Promoting Your Health:
<http://www.fda.gov/AnimalVeterinary/Products/AnimalFoodFeeds/PetFood/default.htm>

Wilson, E. (1975). *Sociobiology: The New Synthesis*. Cambridge: Harvard University Press.

Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Cambridge: Harvard University Press.

21 Tablas

Tabla 1. Proceso para la generación de un helado.

Proceso	Descripción	Duración estimada
Formulación	Es el proceso por el cual se determinan los ingredientes y las cantidades de los mismos, en función de lograr los porcentajes mínimos garantizado de proteína, grasa, fibra y humedad, que se obtienen del análisis bromatológico. En el caso del helado podrá tener las siguientes características: proteína cruda entre 2 y 12%; grasa cruda: entre 2 y 10%; fibra máxima un 1% y sólidos totales entre 30 -38 (humedad del 62 – 70%).	
Mezcla y dilución de los ingredientes	Se realiza en leche -en este caso libre de lactosa- y/o agua. Esta dilución debe realizarse en un máximo de temperatura de 60 grados centígrados.	Durante el tiempo que garantice una disolución total los mismos.
Pasteurización	Este procedimiento permite la destrucción de ciertos microorganismos patógenos que pueden causar daños en la salud, cuya efectividad se determinará en la prueba de inocuidad. Esta destrucción se obtiene cuando se somete la mezcla a una temperatura de 70 grados centígrados por 20 minutos o a 60 grados centígrados durante 30 minutos	20 minutos a 30 minutos.
Maduración	Es una etapa en el que la mezcla se somete a reposo y refrigerado, para favorecer cambios en las características fisicoquímicas y organolépticas al producto.	El periodo no podrá ser inferior a 4 horas.
Batido	En este proceso, la mezcla se congela y se le incorpora aire para formar una estructura suave (cremosa) que ayuda a que el helado tenga esa textura y sea agradable al paladar. Al finalizar esta etapa se pueden agregar los sólidos y/o salsas adicionales si es necesario.	Según la porción
Llenado de recipientes y endurecimiento	Es la transferencia de la mezcla, ya convertida en helado, desde la batidora, en porciones a los recipientes y/o contenedores. Debe darse el aspecto deseado a cada porción. En esta etapa, con el ánimo de obtener unas trazabilidad se debe identificar con la fecha de elaboración, vencimiento, lote y sabor.	Según la porción Almacenar a temperaturas de congelación no mayores a -23 grados centígrados hasta garantizar que esté totalmente congelado.

Fuente: Autores, 2013

Tabla 2. Requerimiento energético diario de perros adultos (Ramsey, 2012).

Características	Requerimiento energético en reposo (RER)	kilocalorías/ kilogramos ^{0,75} (kcal/kg ^{0,75})	Megajoules/ kilogramo ^{0,75} (MJ/kg ^{0,75})
RER	1,0	70	0,293
Propenso a la obesidad	1,4	100	0,420
Castrado	1,6	112	0,470
Intacto	1,8	125	0,525
Actividad moderada	3,0	210	0,880
Actividad intensa	4- 8	280 - 560	1,17 – 2,35

Tabla 3. Factores de Conversión Atwater modificados por AAFCO de acuerdo a la digestibilidad de las materias primas de alimentos para perros (Ramsey, 2012).

Macronutriente	Proteína	Grasa	Carbohidrato
Factor de Conversión	3,5 kcal/g	8,5 kcal/g	3,5 kcal/g
Digestibilidad estimada	80%	90%	84%

Tabla 4. Función de cada uno de los componentes de la mezcla.

Componente	Posibles Ingredientes	Nutriente	Función
Aceites	Aceite de girasol y/o aceite de maíz y/o aceite de soya.	Grasa	Estas estabilizan las células de aire, dan cremosidad al producto y actúan como estructura del mismo. Teniendo en cuenta las características de estas emplearemos grasas no saturadas ya que se comportan mejor en el organismo del animal y son más saludables. para el caso emplearemos:
Azucares	azúcar refinada y/o glucosa y/o fructosa.	Carbohidratos	Son productos que actúan como anticongelantes aportando sólidos en la mezcla proveen entre otras las siguientes características; realzan el sabor, dan cuerpo, consistencia y sensación de refrescancia.
Solidos de Leche	leche deslactosada y/o permeados de suero	Proteína	Contribuyen a entrelazar los ingredientes en la estructura final del producto. No se debe olvidar que los perros presentan intolerancia a la lactosa (azúcar de la leche)
Harina de cereales	Harina de trigo y/o harina de Avena.	Carbohidratos	También aporta sólidos y sabor en la mezcla.
Estabilizantes	Goma guar y/o carragenianas y/o alginatos.		Son productos de origen natural, que suministran puentes de hidrogeno en la estructura, forman una red que captura agua disminuyendo la movilidad, para elevar la viscosidad.
Emulsificantes	Lecitina y/o sorbitan monolaurate.		Estos compuestos están formados por moléculas que cuentan con una parte hidrofílica y otra hidrofóbica. La hidrofílica generalmente puede ser un glicerol esterificado con ácido acético o cítrico entre otros. Y la hidrofóbica puede ser un ácido. En otras palabras el emulgente, lo que logra es formar una emulsión de aceite en agua lo que garantiza en la mezcla la disolución total de los componentes y en el producto se refleja dando más cremosidad y oportunidad para que el aire incorporado se distribuya bien, al igual que la distribución homogénea de los glóbulos grasos.

Aromas	Vainilla		Se pueden emplear aromas tipo alimento, dentro de los más apetecidos por los perros están la vainilla que confiere características de frescura. Utilizaremos inicialmente dos recetas que darán las siguientes características en el producto final, dependiendo de los resultados, se deberán reformular si así se requiere.
--------	----------	--	---

Fuente: Autores, 2013

Tabla 5. Análisis nutricionales de las formulaciones existentes y la cantidad de EM aportada por cada una

	χ	Iniciales de los productos									
		SPB	FP	SSP	CW	ICIA C	CNP	CNPOL	CNP	CNP	USP
Proteína Cruda	8,95	7,5	8	5	10	12	7,5	5	6,5	2	26
Grasa Cruda	7,7	5,5	6,5	2,5	5	13	9,5	5,5	7,5	2	20
Fibra cruda	1,1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Humedad Máxima	69,5	75	68	80	75	8 (6 OZ)	61	70	62	65	
kcal de EM/g	0,97	0,73	0,83	0,39	0,78	1,53	1,07	0,64	0,87	0,24	2,61

Tabla 6. Propuesta teórica de receta para la elaboración de helado

Nutriente	Receta A	Receta B	Valores modificados de Atwater	kcal de EM/g Helado A	kcal de EM/g Helado B
Proteína Cruda Min (%)	2,5	3,9	3,5	0,0875	0,1365
Grasa cruda mínima (%)	7,5	7,8	8,5	0,6375	0,663
				0,725	0,799

Tabla 7. Porciones y aportes teóricos del helado a desarrollar

	Peso de la porción en gramos	Aporte en kilocalorías de EM por porción
Bocado	4	2,9
Cono	10	7,25

Tabla 8. Listado y cantidad de ingredientes empleados por cada 1000 g de fórmula

Ingrediente	Cantidad (en gramos)
Glucosa de maíz	55
Aceite de Oliva	39.2
Azúcar	33,5
Leche (deslactosada)	80
Harina de avena,	60
Leche de soya	25
Estabilizante	5
Aroma de Vainilla	2
Agua (ml)	700,3

Tabla 9. Verificación de la temperatura alcanzada en el refrigerador

T ₀	0 minutos	18°C
T ₁	15	10°C
T ₂	30 minutos	7,5°C
T ₃	45 minutos	6,3 °C
T ₄	60 minutos	4,7 °C
T ₅	75 minutos	3,9 °C
T ₆	100minutos	3,8 °C
T ₇	115 minutos	3,8 °C

Tabla 10. Análisis bromatológico

Parámetros	Proteína	Fibra Cruda	Carbohidratos / Calorías
Método	AOAC 930,33	AOAC 962.09	AOAC 923,09
Técnica	Kjeldahl	Perdida en calcinación	Volumétrico Lane Eynon / Calculo

Tabla 11. Determinación real de la EM en el helado para perros

Nutriente	Análisis Garantizado Real	Valores modificados de Atwater	kcal de EM/g Helado Real
Proteína Cruda Min (%)	3,07	3,5	0,10745
Grasa cruda mínima (%)	6,391	8,5	0,543235
			0,650685

Tabla 12. Dosis por porción máximas recomendadas de helado por kg de peso en perros en mantenimiento. (Aporte energético máximo del 10% de las necesidades diarias).

Dosis máxima recomendada				
Kg de peso del perro	RER (kcal/día)	10% del RER (kcal/día)	Bocado	Cono
0,5	39	3,9	1,5	0,6
0,9	65	6,5	2,5	1,0
1,8	110	11	4,2	1,7
2,7	149	14,9	5,7	2,3
3,2	167	16,7	6,4	2,6
4,1	201	20,1	7,7	3,1
5	234	23,4	9,0	3,6
5,9	265	26,5	10,2	4,1
6,8	295	29,5	11,3	4,5
7,7	324	32,4	12,4	5,0
8,2	339	33,9	13,0	5,2
8,6	353	35,3	13,6	5,4
9,1	366	36,6	14,1	5,6
11,4	433	43,3	16,6	6,7
15,9	558	55,8	21,4	8,6
20,5	673	67,3	25,9	10,3
25	783	78,3	30,1	12,0
29,5	887	88,7	34,1	13,6
31,8	938	93,8	36,0	14,4
36,4	1.037	103,7	39,8	15,9
40,9	1.132	113,2	43,5	17,4
45,5	1.225	122,5	47,1	18,8

Tabla 13. Características de los perros empleados en el experimento de palatabilidad.

Número	Edad	Raza	Peso en Kg
1	1 año	Bernés de la Montaña	35
2	6 años	Labrador	28
3	6 años	Criollo	12
4	4 años	Golden Retriever	32
5	7 años	French Poodle	8
7	4 meses	Siberian Husky	14
8	4 años	Criollo	15
9	3 años	Criollo	12
10	8 meses	Criollo	18

Tabla 14. Contenido de cada taza

#	Marca en la taza	Contenido
1	A	HCH
2	B	HCH
3	C	HPI
4	D	HPI
5	E	HPI
6	F	HCH
7	G	HCH
8	H	HCH
9	I	HCH
10	J	HPI
11	K	HCH
12	L	HPI
13	M	HPI
14	N	HPI
15	Ñ	HCH
16	O	HCH
17	P	HPI
18	Q	HCH
19	R	HPI
20	S	HPI

Tabla 15. Resultados pruebas de palatabilidad

Animal	1	2	3	4	5	7	8	9	10
Elección	HPI	HCH	HPI	HPI	HPI	HCH	HPI	HPI	HCH

22 Figuras

Figura 1. Preparación de helado en la antigua China. (Cultural China, 2007)

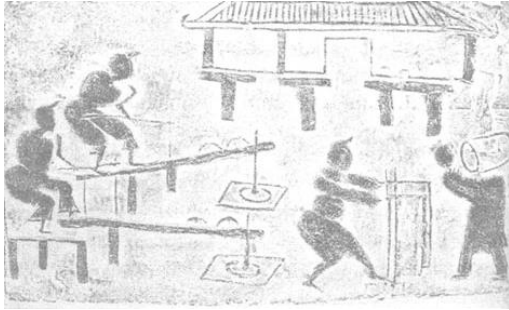


Figura 2. Primera Heladera Automática patentada por Nancy Jhonson en 1843. (Singh, 2012)



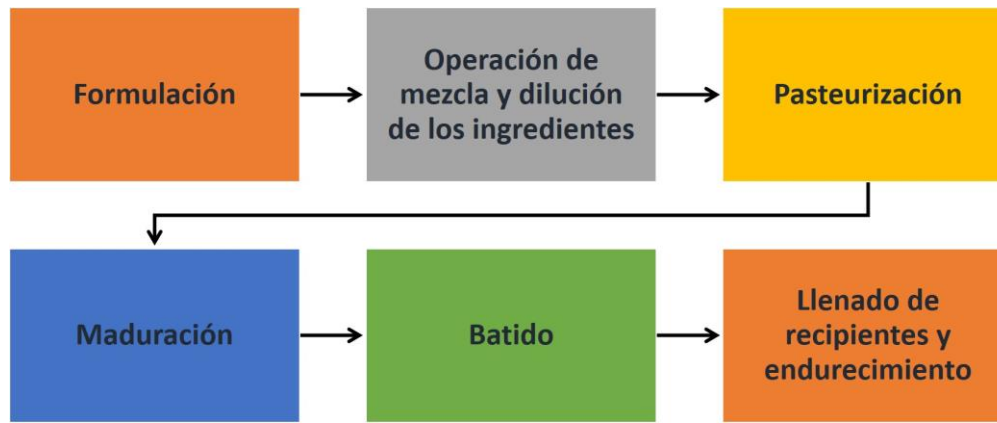
Figura 3. Primera compañía de venta de Helados para Perros en Londres, Inglaterra (Animal Planet, 2010).



Figura 4. Frosty Paws de Nestlé Purina comercializado en los Estados Unidos (Nestlé, 2011).



Figura 5. Proceso de elaboración de helado para perros



Fuente: Autores, 2014

Figura 6. Los seis nutrientes básicos.

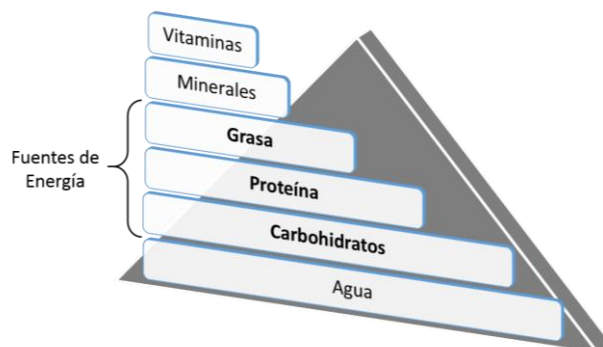


Figura 7. Pesaje de los ingredientes



Fuente: Autores, 2014

Figura 8. Monitoreo de la temperatura del agua



Fuente: Autores, 2014

Figura 9. Homogenización de la muestra en la licuadora.



Fuente: Autores, 2014

Figura 10. Disolución de la muestra



Fuente: Autores, 2014

Figura 11. Verificación de la temperatura de la mezcla y adición de la aroma.



Fuente: Autores, 2014

Figura 12. Maduración de la mezcla



Fuente: Autores, 2014

Figura 13. Batidora con enfriamiento DeLonghi GM 6000 (DeLongui, 2012)



Figura 14. Colocación de la mezcla en la batidora



Fuente: Autores, 2014

Figura 15. Batido y enfriamiento de 500 g de muestra



Fuente: Autores, 2014

Figura 16. Porción tipo minicups de 4 g.



Fuente: Autores, 2014

Figura 17. Porción tipo cono de 10 g



Fuente: Autores, 2014

Figura 18. Porción tipo bocado de 4 g.



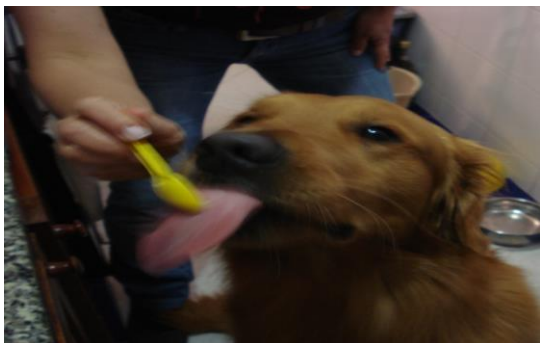
Fuente: Autores, 2014

Figura 19. Producto final en porciones de 4 y 10 g.



Fuente: Autores, 2014

Figura 20. Prueba preliminar antes de endurecer el producto.



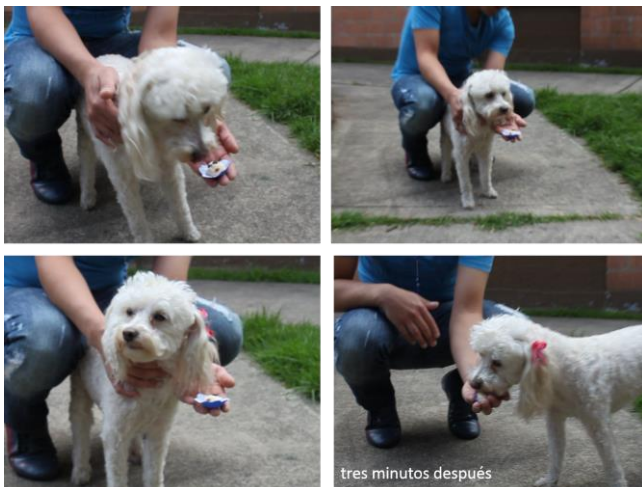
Fuente: Autores, 2014

Figura 21. Prueba de aceptabilidad y palatabilidad preliminar.



Fuente: Autores, 2014

Figura 22. Animal que rechaza el helado por su consistencia y congelamiento elevado



Fuente: Autores, 2014

Figura 23. Prueba de los dos tazones. Un tazón con helado de consumo humano (K) y otro tazón con el helado desarrollado en la investigación (S).



Fuente: Autores, 2014

Figura 24. Bernés de la Montaña de 35 Kg y un año de edad en su segundo día de experimento.



Fuente: Autores, 2014